

2 F18h/7

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI

264

Tomul XXVII (XXXI)

Fasc. 1—4

Secția VII

TEXTILE
PIELĂRIE

1981

COLEGIUL DE REDACTIE
Prof. dr. doc. VAL. BILBARI
Prof. dr. doc. N. V. ROTAN
Prof. dr. ing. M. GABRIAN (prezident)
Prof. dr. P. MĂLCOMBET
Prof. dr. doc. D. MANGIRON
Prof. dr. ing. T. SUTON

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI

Tomul XXVII (XXXI)

Fasc. 1—4

Secția VII

TEXTILE
PIELĂRIE

1981

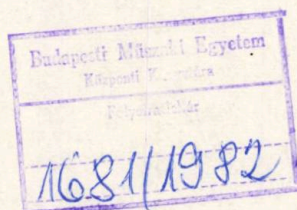
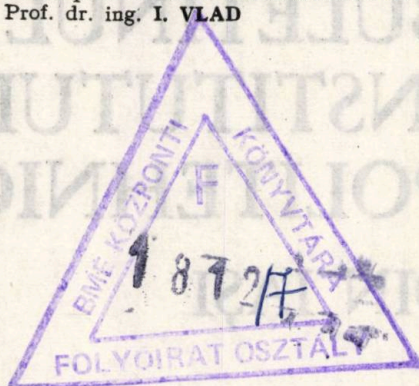
COMITETUL DE REDACTIE AL SECȚIEI
Textile Pielărie
Prof. dr. ing. VOINĂ COCIO
Prof. dr. ing. OLIMPIA-MARCIU
Coord. dr. ing. FELIX REBERN

REDACTIA
Prof. dr. doc. D. MANGIRON
(redactor responsabil)
Prof. dr. doc. ing. ALFRED BRAIER
(secretar de redacție)
Prof. ing. ANETA BRAIER

1989

COLEGIU DE REDACȚIE

Prof. dr. doc. VAL. BLIDARU
Prof. dr. doc. N.V. BOȚAN
Prof. dr. ing. M. GAFIȚANU (președinte)
Prof. dr. P. MĂLCOMETE
Prof. dr. doc. D. MANGERON
Prof. dr. ing. T. SILION
Acad. prof. dr. doc. CR. SIMIONESCU
Prof. dr. ing. I. VLAD



COMITETUL DE REDACȚIE AL SECȚIEI Textile. Pielărie

Prof. dr. ing. VOINEA COCIU
Prof. dr. ing. OLIMPIA MARCHIS
Conf. dr. ing. FILIP REICHER

REDACȚIA

Prof. dr. doc. D. MANGERON
(redactor responsabil)
Prof. dr. doc. ing. ALFRED BRAIER
(secretar de redacție)
Asist. ing. ANETA BRAIER (redactor)

Secția VII

TEXTILE. PIELĂRIE

S U M A R

	Pag.
GH. CHIRIȚĂ, JENICA BULACOVSCI, GABRIELA PAVLOVSCI și VANDRA LENKE, Obținerea și caracterizarea peliculelor de collagen (II) (engl., rez. rom.)	7
SOFIA MELINTE, MARIANA GHEORGHIU, M. LEANCĂ, ANETA RADOVICI, DAN IRIMICIUC și ADRIANA MIHĂIESCU, Folii de polipropilenă. (I) Modificări structurale în procesul de etirare (engl., rez. rom.)	11
IANCU HÂNCU, MATEI MACOVEANU și N. IORGA, Valorificarea superioară a unor nămoluri reziduale rezultate în decantoarele unor industrii textile (rom., rez. engl.)	17
I. ROȘCA, MIRCEA PALAMARU, C. CIOBANU, VIOLETA ROTARU și MARCEL PĂLIE, Interacțiunea poliestereuretanilor cu ionii metalelor din blocul d. (I) Studiul interacțiunilor poliestereuretanilor cu ionii de cupru, argint și aur (rom., rez. rusă)	23
AURELIA GRIGORIU și CORNELIA IOAN, Caracteristicile reologice ale unor aglutinanți pe bază de polizaharide modificate (rom., rez. engl.)	29
FLORIN VĂLU, ELENA ILIESCU și LILIANA STOICHÎTESCU, Cercetări asupra intensificării proceselor de curățire-albire a tricoturilor mixte cu ajutorul câmpului electromagnetic (rom., rez. engl.)	35
N.N. COJOCARU, M. CIOCOIU și C. POPOVICI, Influența proporțiilor componentelor și a coeficientului de torsiune asupra principalelor caracteristici calitative ale firelor din amestecuri ternare de fibre chimice indigene (rom., rez. germ.)	39
AUREL MARCHIȘ, Descrierea analitică a legăturilor congruente (rom., rez. franc.)	45
EMIL HAGIU, OTILIA MĂLCOMETE, M. VASILACHE, N. MIHAI, S. FILIPESCU și A. BALLA, Contribuții la proiectarea și realizarea tricoturilor jacard prin aplicare din fire PES (rom., rez. franc.)	57
COSTEA BUDULAN, TITUS DUMA și VIOREL MUNTEANU, Tamburi desena-tori lamelari la mașinile circulare de tricotat de tipul „Multikomet 48” (rom., rez. engl.)	61
S TAN MITU, ZULFET HOBLEA și N. HOBLEA, Metode de calcul al tensiunilor în fir la echilibrarea cusăturii (rom., rez. engl.)	67
C. PREDA, Cercetări privind obținerea plăcilor presate din amestecuri de mate-riale textile refolosibile și rășini termo-adezive (rom., rez. rusă)	75

Section VII

TEXTILE. LEATHERSHIP

C O N T E N T S

	Pg.
GH. CHIRIȚĂ, JENICA BULACOVSCI, GABRIELA PAVLOVSCI and VANDRA LENKE, Obtaining and Characterization of Collagen Films (II) (English, Romanian summary)	7
SOFIA MELINTE, MARIANA GHEORGHIU, M. LEANCĂ, ANETA RADOVICI, DAN IRIMICIUC and ADRIANA MIHĂIESCU, Polypropylene Sheets. (I) Structural Changes during the Drawing Process (English, Romanian summary)	13
IANCU HÂNCU, MATEI MACOVEANU and N. IORGA, Higher Availability of some Residual Muds resulted in the Settlers of some Textile Industries (Romanian, English summary)	19
I. ROȘCA, MIRCEA PALAMARU, C. CIOBANU, VIOLETA ROTARU and MARCEL PĂLIE, The Interaction of Polyurethans with Ions from d -block Metals (I) (Romanian, Russian summary)	25
AURELIA GRIGORIU and CORNELIA IOAN, Rheological Characteristics of some Thickening Agents from Modified Polysaccharides (Romanian, English summary)	31
FLORIN VĂLU, ELENA ILIESCU and LILIANA STOICHÎTESCU, Researches concerning the Intensification of Cleaming and Bleaching Processes of Knit Fabrics of Blends by means of an Electromagnetic Field (Romanian, English summary)	37
N.N. COJOCARU, M. CIOCOIU and C. POPOVICI, Der Einfluss der Komponentenausmasse und der Drehungskoeffizient auf die qualitativen Hauptcharakteristiken der Garne von ternären Gemischen von einheimischen chemischen Fasern (Romanian, German summary)	41
AUREL MARCHIȘ, Description analytique des armures congruentes (Romanian, French summary)	47
EMIL HAGIU, OTILIA MÂLCOMETE, M. VASILACHE, M. MIHAI, S. FILIPESCU et A. BALLA, Contributions au design et à la réalisation des tricotés Jacquard par application de fils PES (Romanian, French summary)	59
COSTEA BUDULAN, TITUS-DUMA and VIOREL MUNTEANU, Lamels Patterns Drums by Circulairs Knittings Machines Type „Multikomet 48“ (Romanian, English summary)	63
STAN MITU, ZULFET HOBLEA and N. HOBLEA, Loads Computation Methods in Yarns at Seam Equilibrium (Romanian, English summary)	69
C. PREDA, Recherches concernant l'obtention de plaques pressées a base de melange de matériaux textiles réutilisables et résines thermoadhésives (Romanian, Russian summary)	75

Секция XII

ТЕКСТИЛЬ. КОЖЕВНИЧЕСТВО

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Pag.
Г. КИРИЦЭ, ЖЕНИКА БУЛАКОВСКИ, ГАБРИЕЛА ПАВЛОВСКИ и ВАНДРА ЛЕНКЕ, Получение и характеристика коллагеновых плёнок (англ., рез. рум.)	7
СОФИЯ МЕЛИНТЕ, МАРИАНА ГЕОРГЮ, М. ЛЕАНКЭ, АНЕТА РА- ДОВИЧ, ДАН ИРИМИЧЮК и АДРИАНА МИХЭИЕСКУ, Полипро- пиленовые плёнки. (I) Структурные модификации в процессе вы- тяжки (англ., рез. рум.)	13
ИАНКУ ХЫНКУ, МАТЕЙ МАКОВЯНУ и Н. ИОРГА, Использование остаточных грязей отстойников текстильной промышленности (рум., рез. англ.)	19
И. РОШКА, МИРЧЯ ПАЛАМАРУ, К. ЧЮБАНУ, ВИОЛЕТА РОТАРУ и МАРЧЕЛ ПЭЛИЕ, Взаимодействие полиэстеруретанов с ионами переходных металлов (I) (рум., рез. русск.)	25
АУРЕЛИЯ ГРИГОРЮ и КОРНЕЛИЯ ИОАН, Реологические характе- ристики зачустителей из модификационных полисахаридов (рум., рез. англ.)	31
ФЛОРИН ВЭЛУ, ЭЛЕНА ИЛИЕСКУ и ЛИЛИАНА СТОИКИЦЕСКУ, Исследования усиления процессов очистки и белия смешанных трикотажных тканей при помощи электромагнитического поля (рум., рез. англ.)	37
Н. Н. КОЖОКАРУ, М. ЧИОКОЮ и К. ПОПОВИЧ, Влияние пропорций компонентов и коэффициента напряжения на качественные харак- теристики проводов из тернарных смесей местных химических образ- цов (рум., рез. нем.)	41
АУРЕЛ МАРКИШ, Аналитическое описание конгруэнтных переплете- ний (рум., рез. франц.)	47
ЭМИЛ ХАДЖЮ, ОТИЛИЯ МЫЛКОМЕТЕ, М. ВАСИЛАКЕ, Н. МИХАИ, С. ФИЛИПЕСКУ и А. БАЛЛА, Вклад на проектирование и осу- ществление вязаных изделий на жаккардовой вязальной машине а- ппликацией из пражки ПЕС (рум., рез. франц.)	59

OBTAINING AND CHARACTERIZATION OF COLLAGEN FILMS (II)

BY

GH. CHIRIȚĂ, JENICA BULACOVSCI, GABRIELA PAVLOVSCI and
VANDRA LENKE

1. Introduction. Studies concerning collagen solubilization consist mainly in finding the best and most convenient methods of its extraction from the leather wastes, respectively of the optimum conditions of its reconstitution with retention of the initial properties [1] ... [5]. Recovering of collagen from its total solution can be realised in various ways and forms depending on its coming uses.

For medical purpose, of real interest is collagen precipitation in the presence of calcium ions on the grounds that it may be used as calcium reserve in the human body [6]. It was found also that silicium plays an important role in macromolecular architecture of collagen during its reconstitution [7]. Many referees in the field [8] consider that silicium takes part in collagen biosynthesis in the bones tissue so that it may also favorize the in vitro reconstitution of collagen.

In the previous note were presented the conditions for collagen solubilization and were established optimums solution concentration and glycerine content for casting films with best tensile strength in presence of calcium ions.

The aim of the present paper is the obtaining and study of the collagen films casted with attendance of calcium and silicium salts.

2. Experimental. Materials and procedure for collagen solubilization were those previously described [1].

The pelicles were casted from solutions of 0.7 and 0.8% consistency using glycerine as plastifiant (83% and 125% reported to dry substance) and addition of different amounts of $\text{Ca}(\text{OCOCH}_3)_2$ and Na_2SiO_3 . The prepared plates were placed in a forced draft oven to dry at 25°C. The dried films were then tested for their resistance on an „INSTRON“ dinamometer also for their solubility in various media (0.5 M acetic acid, physiological serum and 3% NaOH solution pH, 11) during 60 days in static conditions and 1:500 bath.

For the all pelicles the shrinkage temperatures were determined according to the following procedure: small pieces of 10×30 mm from each sample were maintained at constant temperature in physiological

serum (1 : 250 bath) for 3 min., than their dimension was compared with the original one. When a contraction was observed the tests were retaken at lower temperatures; samples with unmodified dimensions were measured again at higher temperatures. All determinations were carried out for every 0.5 °C.

Morphological characterization of the casted films containing different ammounts of Ca und Si ions, was realised with a MC-1 IOR type optical microscope.

3. Results and Discussion. The conclusion of the previous paper was that the best results may be reached when solutions with 0.7 and 0.8% consistency are used, so that in all present experiments these concentrations were maintained.

In order to characterize solubility and tensile strength of the films, they were maintained 24 hrs at 65% relative air humidity in desicators before use. Table 1 summarizes weight losses of the films in function of Ca and Si content. The presented data assert that for low quantities of Ca and Si, collagen losses are not so rised. The best samples were obtained when 1 ... 6 ml of 1% calcium acetate solutin were used for 1.2 g of dry collagen. The same data show that an increased Si content in the films gives no significant differences between their solubilities. Thus, samples with 0.4 and 0.5 ml Na_2SiO_3 present a lower number of total dissolutions than those with smaller Si quantities.

Solubility measurements offer valuable informations upon the resorption of the collagen in the body. But conclusive data will be obtained from the „in vivo“ experiments since the used cations act in a characteristic manner during methabolic processes [6]. It should be noted that our solubility measurements were carried out in acid medium (pH 3.5) non existent in the body.

Due to the strong hydrolisis in alkaline media (pH 11), all the pelicules containing only glycerine were totally dissolved [1]. Those casted from solutions containing Ca or (and) Si behaved very stable in physiological serum even after 60 days (Table 1). As was allready mentioned the lowest weight losses showed samples with 0.5 ml Na_2SiO_3 whatever calcium solutions was added. When glycerine and calcium were added toghether higher losses result compared with films which incorporate silicium. This means that the later stabilizes the system.

Data presented in the Table 2 refers to the tensile strength values of the casted films from collagen solutions obtained in the mentioned conditions. A survey of these data show that at rised glycerine content (125%) the elongations are bigger for all types of films, even than those find for pelicules prepared only with glycerine [1]. However their tensile strength is quite low. It appears that for any quantity of glycerine, the most resistant films are those containing 0.5 ml Na_2SiO_3 and low calcium quantities.

The Figs. 1 ... 9 present several images of collagen films prepared in presence of calcium and (or) silicium salts. They reveal that at constant amount of Na_2SiO_3 , the increasing of the calcium content results in the emphasizing of the structure uniformity in the films (Figs. 1 ... 4, 5 ... 8). The phenomenom is more evident at smaller quantities of silicium (Figs.

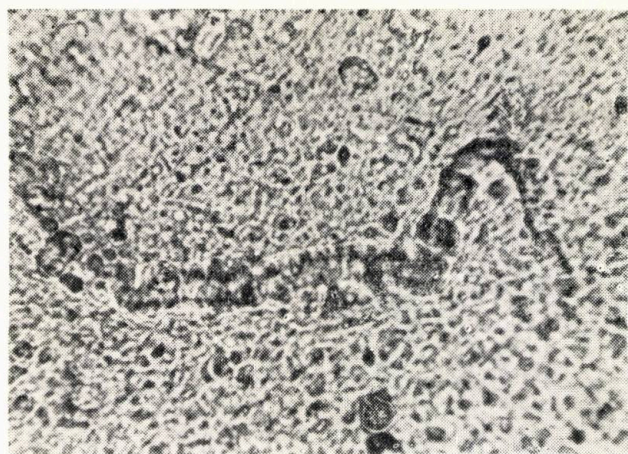


Fig. 1. — Optical microscopy of the samples with 0.1 ml Na_2SiO_3 and 1 ml calcium acetate ($\times 150$)

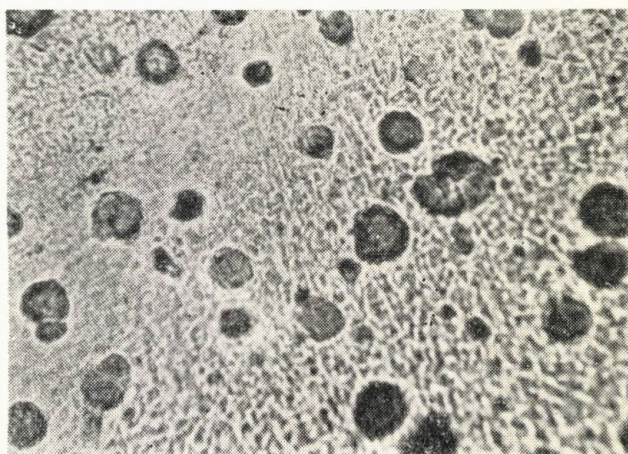


Fig. 2. Optical microscopy of the samples with 0.1 ml Na_2SiO_3 and 5 ml calcium acetate ($\times 150$).

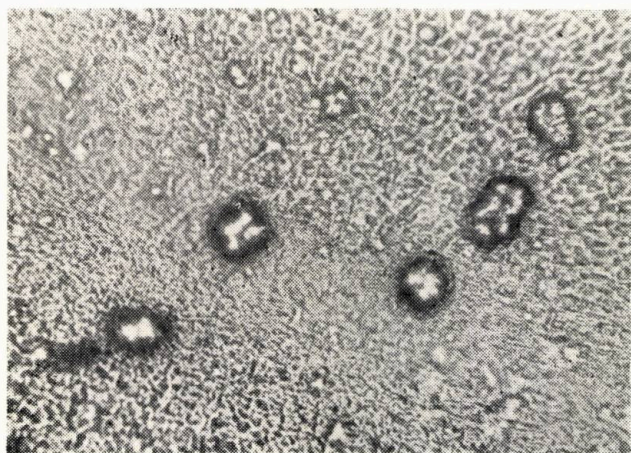


Fig. 3. Optical microscopy of the samples with 0.1 ml Na_2SiO_3 and 10 ml calcium acetate ($\times 150$).

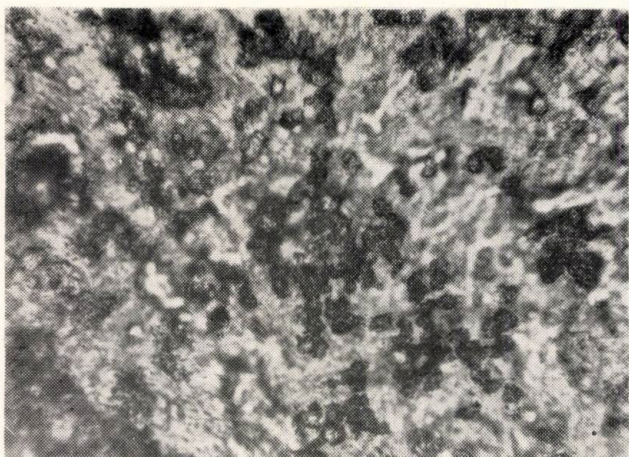


Fig. 4. — Optical microscopy of the samples with 0.1 ml Na_2SiO_3 and 20 ml calcium acetate ($\times 150$).

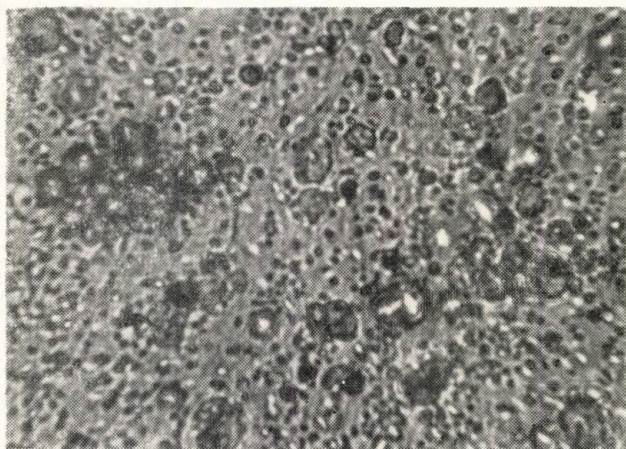


Fig. 5. — Optical microscopy of the samples with 0.2 ml Na_2SiO_3 and 1 ml calcium acetate ($\times 150$).

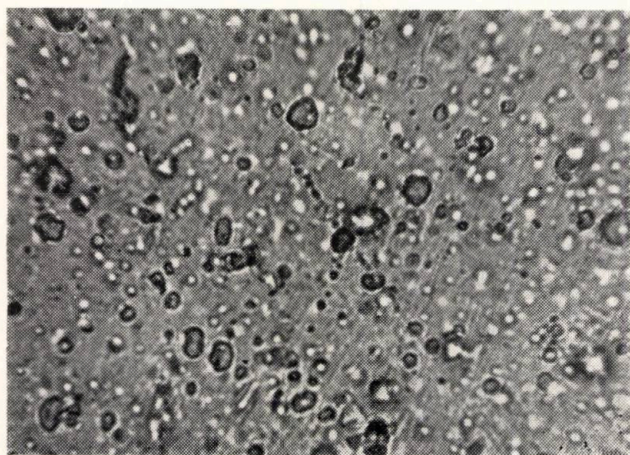


Fig. 6. — Optical microscopy of the samples with 0.2 ml Na_2SiO_3 and 5 ml calcium acetate ($\times 150$).

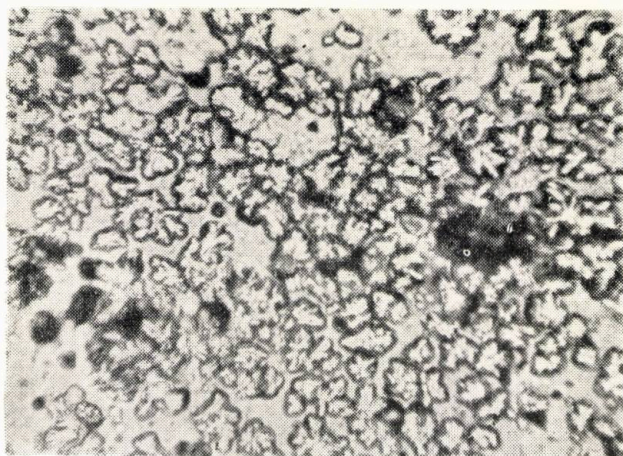


Fig. 7 — Optical microscopy of the samples with 0.2 ml Na_2SiO_3 and 10 ml calcium acetate ($\times 150$).

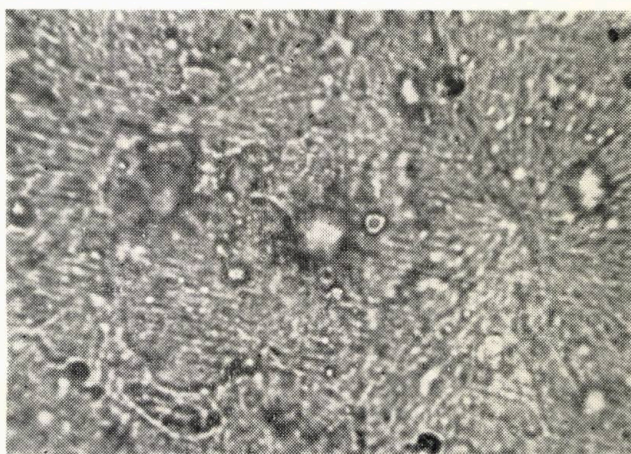


Fig. 8. — Optical microscopy of the samples with 0.2 ml Na_2SiO_3 and 20 ml calcium acetate ($\times 150$).

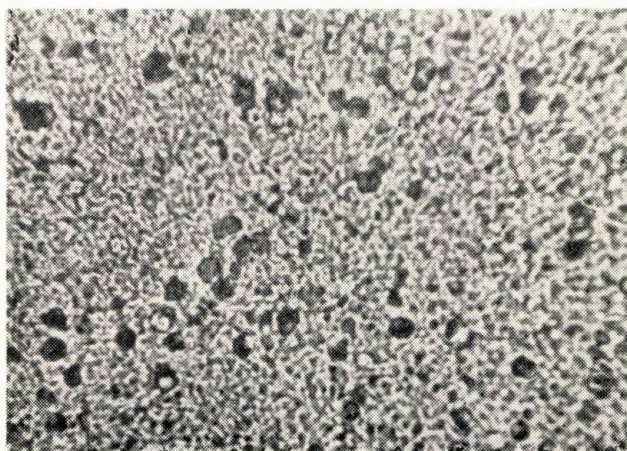


Fig. 9. — Optical microscopy of the samples with 0.3 ml Na_2SiO_3 and 3 ml calcium acetate ($\times 150$).

Table 1
Weight losses in various media of the collagen films reconstituted in presence of glycerine, silicium and calcium solutions (%)

Medium	Na ₂ SiO ₃ ml	ml of 1% Ca(OCOCH ₃) ₂ solution												
		1	2	3	4	5	6	8	10	14	16	20	25	35
Acid	0.1	67.49	59.90	73.05	72.69	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	79.17	100.0	
	0.2	74.20	100.0	100.0	100.0	100.0	81.82	76.95	100.0	100.0	100.0	78.45	78.45	
	0.3	68.39	100.0	100.0	100.0	65.59	100.0	77.77	77.28	100.0	100.0	100.0	100.0	
	0.4	76.08	51.24	100.0	74.11	73.48	71.27	100.0	70.24	100.0	100.0	69.18	100.0	
	0.5	74.60	74.59	100.0	73.85				100.0		79.26	100.0	67.48 80.93	100.0
Physiologi- cal serum	0.1	68.22	60.75	67.25	61.39	62.94	59.18	63.82	72.09	71.74	61.58	67.36	60.85	
	0.2	57.47	62.62	60.43	59.04	56.59	63.48	66.43	61.14	62.51	61.62	54.29	57.75	
	0.3	56.76	59.39	59.28	64.91	55.43	63.53	66.71	61.18	57.98	58.36	58.91	68.49	
	0.4	59.16	61.74	56.42	62.25	57.69	62.86	64.10	22.16	48.98	61.58	54.40	63.15	
	0.5	48.66	60.00	57.41	58.95	52.41	60.45	—	51.19	—	58.13	58.94	63.60	
Basic											Total dissolution			

Table 2
Physico-mechanical properties of the collagen films

Na ₂ SiO ₃ ml	Mechanical parameters	ml of 1% Ca(OCOCH ₃) ₂ solution												
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	25
-) 0.1	ε %	17.50	23.20	17.33	114.40	13.57	15.95	11.1	9.43	11.50	23.53		22.60	
	τ kgf/mm ²	1.41	1.72	2.11	1.48	1.41	1.30	1.32	1.51	1.04	1.79		1.64	
	ε %	11.80	17.27	20.37	16.65	14.77	18.80	21.50	26.97	25.00	25.50		13.30	
0.2	τ kgf/mm ²	0.80	1.23	1.63	1.28	0.90	1.17	1.37	1.53	0.90	1.23		0.68	
	ε %													
	τ kgf/mm ²													
--) 0.1	ε %	59.67	54.33	58.67	37.10	48.07	60.00	59.33	55.50	51.33		39.43	33.57	25.10
	τ kgf/mm ²	0.60	1.00	1.09	1.04	1.08	0.86	0.91	1.06	1.17		0.61	0.76	0.97
	ε %	42.17	59.73	61.00	49.27	64.75	50.73	39.40	60.40	57.45		48.37	57.05	42.67
0.2	τ kgf/mm ²	0.52	0.62	1.01	1.40	0.75	0.99	0.81	0.91	0.58		1.02	0.58	1.24
	ε %	38.80	53.20	53.15	55.67	53.45	67.90	31.45	50.90	51.60		52.43	49.40	43.95
	τ kgf/mm ²	0.74	0.73	0.95	1.05	1.08	1.05	1.48	1.20	0.60		0.69	0.67	1.14
0.3	ε %	54.20	48.00	62.90	36.93	63.47	35.10	54.47	44.15	58.40		55.40	19.00	
	τ kgf/mm ²	0.64	0.59	0.85	1.13	0.85	1.98	0.91	0.74	0.82		0.82	0.75	
	ε %	63.90	63.70	60.75	45.40	—	—	—	29.85	—		58.03	59.75	33.55
0.4	τ kgf/mm ²	1.20	0.85	0.88	1.16	1.18	1.15	0.95	2.58	—		0.67	0.47	0.60
	ε %													
	τ kgf/mm ²													
0.5	ε %													
	τ kgf/mm ²													
	ε %													

--) Solutions with 0.8% dry collagen and 83% glycerine ;
--) Solutions with 0.7% dry collagen and 125% glycerine.

1...4). More uniform structures were revealed in the pelicules casted from solutions with constant calcium content but various silicium quantities (Figs. 1, 5, 9). It seems that even at big amounts of calcium, silicium ions play an important regulation role. Thus, the structure of the films containing 0.2 ml Na_2SiO_3 and 20 ml $\text{Ca}(\text{OCOCH}_3)_2$ is more uniform compared with those incorporating 0.1 ml Na_2SiO_3 and 20 ml $\text{Ca}(\text{OCOCH}_3)_2$ (Figs. 4 and 8).

Table 3

Shrinkage temperatures of the obtained films casted from solutions containing various Ca and Si quantities (12.5% glycerine, $c=0.7\%$).

		Shrinkage temperature, °C											
Ca, ml \ Si, ml		1	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
0.1		40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	41.5	41.5	42.5	40.0	42.5	40.0	40.0
0.2		39.5	42.5	42.5	39.0	41.0	39.0	39.5	39.0	41.5	41.5	40.5	41.0
0.3		41.5	42.0	41.5	40.5	41.5	39.5	41.5	41.5	41.5	41.5	40.5	40.0
0.4		40.5	40.0	40.5	40.0	42.5	40.0	39.5	40.0	40.0	39.5	39.5	42.5
0.5		39.0	39.5	42.5	40.0	—	—	—	39.0	—	40.0	40.0	40.0

Measurements of shrinkage temperature showed that all samples present values over 39 °C which ensure stabile dimensions during their utilization. Data on shrinkage temperatures are summarized in the Table 3. Although it is difficult to depict a linear correlation between Ca and Si content and shrinkage temperatures, one may see that variations of this parameter are in a narrow range (30° ... 42.5 °C).

4. Conclusions. 1. It is timely for medical use to cast films from total collagen solutions in presence of Ca and Si ions.

2. The tensile strength of the films maintains in good limits for low concentrations of the mentioned ions, but to ensure the requested „reserve“ one may use up to 8 ml of 1% calcium acetate solution at 1.2 g consistency without affecting mechanical properties. Use of more than 10 ml $\text{Ca}(\text{O}^-\text{OCH}_3)_2$ is not recommended because the casted films will increase their rigidity.

3. The best tensile strengths were obtained for 83% glycerine its further increasing gave higher break elongations.

4. The microscopic images did reveal more uniform structures at higher Na_2SiO_3 quantities and constant $\text{Ca}(\text{O}^-\text{OCH}_3)_2$ content.

Received March 31, 1981

Polytechnic Institute, Jassy,
Department of Chemical Technology of
Leather Textile and Related Products

REFERENCES

1. Bulacovschi J., Chiriță Gh., Medeleanu S., Ciobanu M., Bul. Inst. polit. Iasi, XXIV (XXVIII), 1-4, s. VII, 17-23 (1978).
2. Chiriță Gh., Boeru C.I., Bazele fabricării pieilor. Ed. tehn., Buc., 1975.

POLYPROPYLENE SHEETS

I. STRUCTURAL CHANGES DURING THE DRAWING PROCESS

BY

SOFIA MELINTE, MARIANA GHEORGHIU, M. LEANCĂ,
ANETA RADOVICI, DAN IRIMICIUC and ADRIANA MIHĂIESCU

1. Introduction. The industry of synthetic polymer processing was developed for many years on the basis of the empirical studies, without a deep knowledge of the physical nature of the processes which take place. Necessities connected with product quality (for example sheets) require the understanding of the theoretical fundamentals which are the basis of their formation.

The properties of the polymers are conditioned by their structure (crystallinity, molecular and crystal orientation etc.). On the other hand all the structural characteristics are determined by the obtaining process. These relationships may be showed schematically as follows:

Process conditions $\leftrightarrow$ Material structure $\leftrightarrow$ Material properties

$(C_1, C_2, \dots, C_i)$ $(S_1, S_2, \dots, S_i)$ $(P_1, P_2, \dots, P_i)$

This paper intends to complete the work [9] taking into account beside the draw ratio, the effect of the molecular weight on some structural characteristics of polypropylene sheets.

The structural characterization is based on the data obtained by measurements of optical anisotropy, wide-angle, X-ray patterns and differential thermal analysis (DTA). The structural data reveals the important morphological modifications which appear during the drawing process.

2. Materials and Methods. 2.1. *Polymer characterisation.* To obtain sheets two types of polypropylene chips, type *D* and type *M* of different molecular weight were used.

The molecular viscosimetric average weight $\bar{M}_v$ was calculated with Marc-Kuhn-Houwink equation [2]:

$$(1) \quad [\eta]_a = 1.04 \cdot 10^{-4} \bar{M}_v^{0.8},$$

where $[\eta]_a$ is the intrinsic viscosity determined by Ubbelohde viscosimeter for a PP solution in decaline at 135°C.

The flow index was determined by plastometer according to ASTM D 1238-57 at 230°C temperature and 2160 g stretching power.

The melting temperature was determined on a Boetius microweight.

2.2. *Sheet process and characteristics.* Extrusion and stretching conditions are the following : extruded polymer flow ratio, 70 cm/min ; take-up speed of the extruded sheet, 4 m/min ; delivery speed of the drawn sheet, 4 ... 32 m/min ; drawing temperature, $125 \pm 5^\circ\text{C}$.

Three series of samples A, B, C were obtained, for which the content in the two homologous polymers were :

$$A : 100\% D - 0\% M \quad B : 50\% D - 50\% M \quad C : 0\% D - 100\% M.$$

The extruded films were monoaxial stretched at different stretching ratios between $2 \times$ and $8 \times$.

The flow index and molecular weight were determined for the extruded sheets according to the above methods. Extruded and stretched sample behavior in thermal conditions and the crystallinity were determined by DTA on a Mettler Thermoanalyser in the following conditions : weight of the sample, 10 mg ; reference, aluminium trioxide calcinated ; calibration substance, ammonium nitrate ; temperature range, $25 \dots 250^\circ\text{C}$; heating rate, $10^\circ\text{C}/\text{min}$; working environment, nitrogen 8 l/h.

To calculate the crystallinity the following relation was used :

$$(2) \quad C\% = \frac{\Delta H_{\text{top}}}{\Delta H^*_{\text{top}}} 100,$$

where : ΔH_{top} is the fusion heat of film sample determined from the melting peak area on DTA plot ; ΔH^*_{top} is fusion heat for a PP sample of maximum crystallinity and according to the literature data, is about 33,8 cal/g [2].

The optical birefringence Δn for stretched films was determined at an optical microscope Carl Zeiss of polarized light equiped with an Eringhaus compensator -7λ .

As it was presented in [9] the conception of the orientation function for quantitative characterisation of axial orientation degree in crystalline polymers was first introduced by Hermans [3] as

$$(3) \quad f_\Phi = \frac{1}{2} (3 \langle \cos^2 \Phi \rangle - 1) = 1 - \frac{3}{2} \langle \sin^2 \Phi \rangle,$$

where $\langle \cos^2 \Phi \rangle$ and $\langle \sin^2 \Phi \rangle$ are the average square cosine and respectively sine between an axis of the crystal and the drawing direction $\overline{OZ}$ which is used as reference.

The isotactic PP has a monoclinic elementary cell of :

$$(4) \quad a = 6.65 \text{ \AA} ; \quad b = 20.96 \text{ \AA} ; \quad c = 6.50 \text{ \AA} ; \quad \beta = 99.3^\circ.$$

The molecular chains are parallel to the C axis so that $\langle \cos^2 \Phi_c \rangle$ is a direct measure of the molecular orientation vs. reference $\overline{OZ}$ from the sample. Experimental, from the azimuth distribution of the X-ray diffracted by different crystallographic plans (hkl), the average angle of the normal to the considered crystallographic plan vs. $\overline{OZ}$ axis may be obtained on the basis of

$$(5) \quad \langle \cos^2 \Phi_{hkl, z} \rangle = \frac{\int_0^{\pi/2} I_{hkl}(\Phi) \sin \Phi \cos^2 \Phi \, d\Phi}{\int_0^{\pi/2} I_{hkl}(\Phi) \sin \Phi \, d\Phi}.$$

For PP, by determining the orientation of the normals to the plans (110) according to Wilchinsky's model [7] the following relation is obtained:

$$(6) \quad \langle \cos^2 \Phi_{c, z} \rangle = 1 - 1.099 \langle \cos^2 \Phi_{110, z} \rangle - 0.901 \langle \cos^2 \Phi_{040, z} \rangle.$$

Replacing (6) in (3) the orientation factor of the molecular chain axis in crystalline zones vs. the drawing direction is obtained.

The orientation factor takes different values vs. $\Phi_{c, z}$: $f_{\Phi_{c, z}} = 1$ when $\Phi_{c, z} = 0^\circ$, the ideal situation when the chains are oriented on the $\overline{OZ}$ direction; $f_{\Phi_{c, z}} = \frac{1}{2}$ when $\Phi_{c, z} = 90^\circ$, the ideal situation when all the chains are normally oriented to the $\overline{OZ}$ axis and $f_{\Phi_{c, z}} = 0$ when $\langle \cos^2 \Phi_{c, z} \rangle = \frac{1}{3}$, the case of random orientation of the chains. The intermediate values of $f_{\Phi_{c, z}}$ correspond to different degrees of orientation to $\overline{OZ}$ axis.

The research of the structure by X-ray method was performed on a DRON-20 diffractometer with Roengen tube of chrome anode supplied at 30 kV and 20 mA. A vanadium filter was used for monochromatism.

3. Results and Discussions. **3.1. Characteristics of polymer and extruded sheets.** Data concerning the viscosimeter average molecular weight $\overline{M}_v$, flow index I_f , melting temperature T_{top} for the three PP samples used in this paper are given in Table 1 and the characteristics of the extruded sheets are given in Table 2.

From the diffractograms obtained for the extruded sheets the following results were obtained.

Table 1
Composition and characteristics of the polymer used

Sample	D %	M %	T_{top} °C	$\overline{M}_v$	I_f g/10 min
A	100	0	167	151.0 10^3	18.13
B	50	50	—	—	7.75
C	0	100	168	263.0 10^3	2.17

Table 2
Characteristics of the extruded sheets

Extruded sheet sample	T_{top} °C	$\overline{M}_v$	I_f g/10 min
A	165	139.4 10^3	21.59
B	166	174.2 10^3	10.80
C	167	249.9 10^3	4.79

i) The extruded C type sheets has shown a monoclinic structure so that the ratio of the crystalline reflex intensities corresponding to the crystallographic planes (040) and (110) determined by experiments has a value of 0.554, close enough to that given in literature for monoclinic isotactic polypropylene of 0.557 [3].

ii) The extruded sheets A and B show a smectic paracrystalline structure, characterised by a large width of the two diffraction peaks.

We have to point out the fact that the extruded samples have shown different crystalline structure for the three types A, B and C and their further behavior during the drawing process is a result of this fact [1], [10].

3.2. *Investigation of the drawn polypropylene sheets structure.* By drawing, a process which gives characteristics properties to the end product, the irreversible elongation in solid state of the material takes place, at the same time with macromolecule and crystalline extension and parallelisation along the stretching direction. The orientation is accompanied by a change of the phase structure and some other structural characteristics [4], [6], [9].

a) *Orientation.* The most used method to characterise the axial orientation is the optical birefringence Δn , sensitive, though not equally so, to the orientation in crystalline and amorphous regions. According to the literature [1], [3], [6], [9], the birefringence, therefore the total orientation degree, increases with the increase of the draw ratio.

In Fig. 1 the birefringence is plotted according to the draw ratio for the three series of PP sheets. Each value of Δn is the average of 25 tests. The presence of the orientation in the extruded sheets was not shown by optical birefringence.

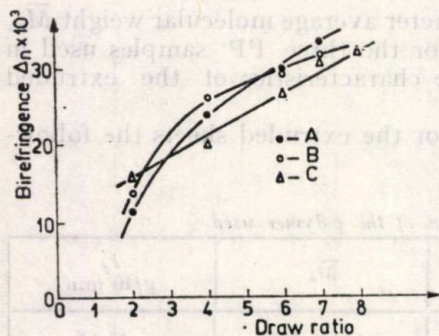


Fig. 1. — Birefringence vs. draw ratio for A, B and C polypropylene sheets.

The orientation function $f_{\phi, z}$ was determined by X-ray using relation (3) and the values are shown in Fig. 2. From the variation plot $f_{\phi, z}$ vs. drawing ratio it can be shown:

i) a more rapid increase of the crystalline orientation up to a draw ratio of $4\times$ for the samples on higher molecular weight;

ii) at higher draw ratios $f_{\phi, z}$ tends to a limit value (approx. 0.95) irrespective of the molecular weight of the analysed samples.

b) *Crystallinity.* In the drawing conditions an increase of the crystallinity with the increase of the draw ratio, by keeping constant the drawing temperature and speed, was observed (Fig. 3).

It can be seen that the sheets from the C series which initially have a high crystallinity degree (60%) changes a little the crystalline content with the increase of the draw ratio (63% at $6\times$ draw ratio), while the sheets from A series which initially have $C\% = 35$ arrive at 70% crystallinity at the same draw ratio. An intermediate behavior show the samples

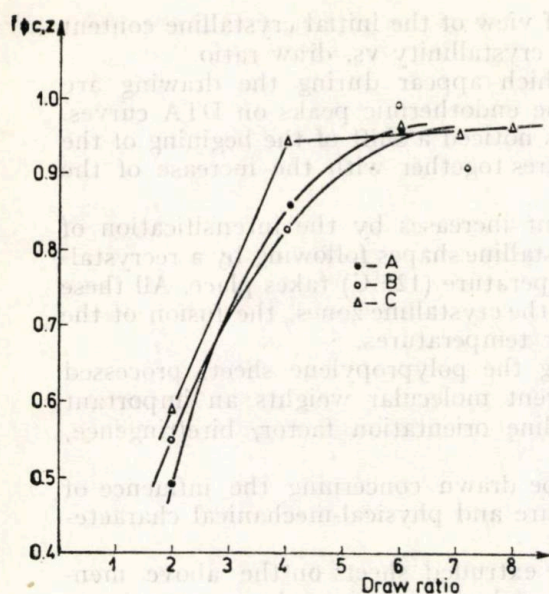


Fig. 2. — Function $f_{\phi_{c,z}}$ vs. draw ratio for the three polypropylene sheets series.

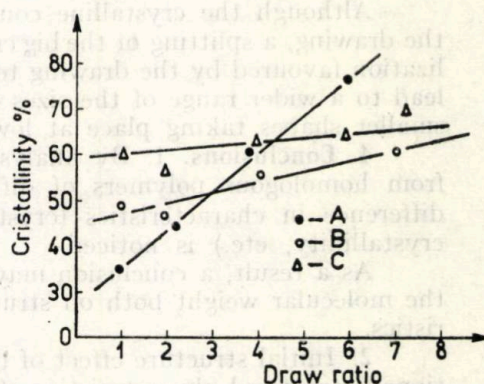


Fig. 3. — Crystallinity vs. draw ratio for A, B, C series.

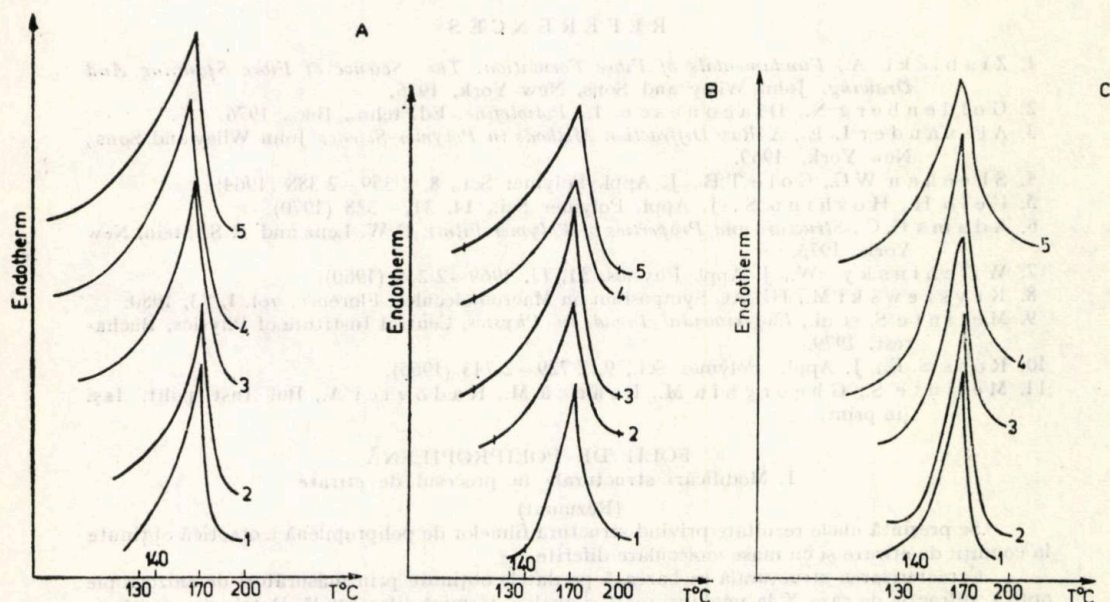


Fig. 4. — Aspect of fusion peak vs. draw ratio for A, B and C polypropylene sheets.

from *B* series, both from the point of view of the initial crystalline content (48 %) and of the slope of the curve crystallinity vs. draw ratio.

The morphological changes which appear during the drawing are pointed out by the appearance of the endothermic peaks on DTA curves. For all the three series of samples is noticed a shift of the beginning of the melting peak toward low temperatures together with the increase of the draw ratio (Fig. 4, 5, 6).

Although the crystalline content increases by the intensification of the drawing, a splitting of the big crystalline shapes following by a recrystallization favoured by the drawing temperature (125°C) takes place. All these lead to a wider range of the sizes of the crystalline zones, the fusion of the smaller shapes taking place at lower temperatures.

4. Conclusions. 1. By analysing the polypropylene sheets processed from homologous polymers of different molecular weights an important difference in characteristics (crystalline orientation factor, birefringence, crystallinity, etc.) is noticed.

As a result, a conclusion may be drawn concerning the influence of the molecular weight both on structure and physical-mechanical characteristics.

2. Initial structure effect of the extruded sheets on the above mentioned structural characteristics of stretched sheets is of the greatest interest. It will influence the further behavior of the sheets in different processing and uses of PP sheets.

3. The physical-mechanical behavior of the three types of polypropylene sheets is given in paper [11].

Received February 2, 1981

Polytechnic Institute, Jassy,
Department of Physics

REFERENCES

1. Ziabicki, A., *Fundamentals of Fibre Formation, The Science of Fibre Spinning And Drawing*. John Wiley and Sons, New York, 1976.
2. Goldenberg N., Diaconescu, I., *Poliolefine*. Ed. tehn., Buc., 1976.
3. Alexander L. E., *X-Ray Diffraction Methods in Polymer-Science* John Wiley and Sons, New York, 1969.
4. Sheehan W. C., Cole T. B., *J. Appl. Polymer Sci.*, **8**, 2 359—2 388 (1964).
5. Uejo H., Hoshino S., *J. Appl. Polymer Sci.*, **14**, 317—328 (1970).
6. Adams G. C., *Structure and Properties of Polymer Films*. R. W. Lenz and R. S. Stein, New York, 1973.
7. Wilchinsky W., *J. Appl. Physics*, **31**, 11, 1969—2 239 (1960).
8. Kryszewski M., *IUPAC Symposium on Macromolecules*, Florence, vol. I, 83, 1980.
9. Melinte S. et al., *Experimental Trends in Physics*, Central Institute of Physics, Bucharest, 1979.
10. Ross S. E., *J. Appl. Polymer Sci.*, **9**, 2 729—2 743 (1965).
11. Melinte S., Gheorghiu M., Leancă M., Radovici A., *Bul. Inst. polit. Iași* (in print).

FOLII DE POLIPROPILENĂ

I. Modificări structurale în procesul de etirare

(Rezumat)

Se prezintă unele rezultate privind structura filmelor de polipropilenă izotactică obținute în condiții de etirare și cu mase moleculare diferite.

Caracterizarea structurală se bazează pe datele obținute prin măsurători de anizotropie optică, difracție de raze X la unghiuri mari și analiză termică diferențială. Datele de caracterizare structurală pun în evidență modificările morfologice importante ce apar în procesul de etirare.

Element	Informație relativă	Informație	Element
9	2	2	C.Z. 677.01
3	1	1	
10	1	1	
1	10	10	

VALORIFICAREA SUPERIOARĂ A UNOR NĂMOLURI REZIDUALE REZULTATE ÎN DECANTOARELE UNOR INDUSTRII TEXTILE

DE

IANCU HÂNCU, MATEI MACOVEANU și N. IORGA

1. Introducere. Studiul efectuat a avut drept obiectiv stabilirea unei metode care să permită mărirea eficienței stației de epurare de la o întreprindere textilă, cu cheltuieli minime, prin creșterea vitezei de decantare a suspensiilor, precum și prin creșterea gradului de limpezire.

În acest scop autorii și-au propus să obțină un coagulant ușor de preparat, care să aibă o bună activitate și să fie ieftin pentru a nu ridica cheltuielile pe unitatea de volum de apă prelucrată. Pentru aceasta s-a ales Stația de epurare a Fabricii de mătase „Victoria” din Iași care prelucreză zilnic cantități importante de apă cu un însemnat conținut de substanțe insolubile.

Studiul întreprins asupra nămolului rezultat arată că acesta conține la 100 g substanță uscată o diversitate de săruri ce variază în limite foarte largi, de la câteva micrograme la cantități de ordinul gramelor.

2. Identificarea principiilor active din nămolul rezidual. Pentru cunoașterea compoziției nămolului rezidual acesta a fost supus analizei termogravimetrice și spectrale. Condițiile experimentale în care au fost efectuate analizele termogravimetrice au fost: probă = 280 mg, $T = 1\,000\,^{\circ}\text{C}$, $\text{DTA} = 1/10$, $\text{DTG} = 1/10$, viteza de încălzire = $10\,^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Derivatogramele obținute arată pierderi în greutate pentru următoarele intervale de temperatură:

20 ... 130 $^{\circ}\text{C}$	(7,57% pierderi în greutate)
130 ... 190 $^{\circ}\text{C}$	(6,07% pierderi în greutate)
190 ... 300 $^{\circ}\text{C}$	(10,71% pierderi în greutate)
300 ... 840 $^{\circ}\text{C}$	(9,28% pierderi în greutate)

Pierderea totală este de 33,63% din care substanțe organice 9,28%, restul pierderilor fiind atribuite eliminării apei conținute. Reziduul rămas (66,37%) a fost supus în continuare analizei spectrografice. Rezultatele obținute sînt prezentate în tabelul 1.

Se observă că în reziduu predomină elementele Si, Al și Mg și în cantitate mai mică Fe și Sb. Alte elemente se găsesc în cantități „urme”: B, Sn, Pb, Zn, Ca. Se poate aprecia că în reziduu predomină silicații de aluminiu și magneziu.



Tabelul 1
Datele analizei spectrografice a nămolului rezidual

Element	Intensitate relativă*	Element	Intensitate relativă
B	2	Sb	9
P	3	Pb	2
Sn	1	Mg	10
Si	10	Ga	1
Al	10	Zn	2
Cu	5	Ca	2
Zr	3	Fe	8

* Intensitatea liniilor spectrale a fost apreciată în scara 1–10.

Din interpretarea spectrelor I.R. rezultă benzile caracteristice pentru OH și H₂O în intervalul 2 500 ... 3 800 cm⁻¹ și 1 210 ... 1 400 cm⁻¹, ceea ce confirmă concluziile analizei ATD și ATG în ceea ce privește pierderea în greutate cauzată de eliminarea apei existente în probe.

Nămolul rezidual uscat a fost extras cu soluții de HCl și H₂SO₄, urmărindu-se influența concentrației soluției acide, temperaturii, timpului de extracție și a raportului soluție acidă/nămol, asupra eficienței procesului de extracție.

În extractele lichide obținute s-au determinat cantitățile de fier, aluminiiu și titan prin metoda complexonometrică [1]. De asemenea extractele lichide au fost supuse analizei în I.R., după evaporare la sec pe baie de apă și uscare la vacuum. Analiza în I.R. a arătat prezența unor grupări

OH legate prin punți de hidrogen, a unor grupări $=\text{NHX}^+$ și $=\text{NH}_2\text{X}^+$, C₆H₅-X, R-NH₂, R-CN, C₂H₅-, -SH, ș.a. [2], unde radicalii R pot fi macroradicali. Așa cum se cunoaște, substanțele organice care au astfel de funcții ca cele menționate mai sus pot avea caracter de polielectroliți și deci pot fi folosite ca agenți floclulanți [3].

Rezultatele studiilor întreprinse ne-au permis să apreciem că sulfatii, respectiv clorurile de aluminiu și fier, precum și polielectroliții organici rezultați din scindarea acidă a unor substanțe organice prezente în nămolul rezidual studiat și prezente în lichidele de extracție pot fi utilizate ca coagulanți care să crească viteza de decantare.

3. Stabilirea condițiilor de extracție. Pentru a stabili condițiile experimentale care să determine cea mai eficientă extracție cu soluții de acid clorhidric și sulfuric, s-a folosit o planificare factorială a experiențelor de tipul 2⁴ [4]. Factorii a căror influență s-a urmărit sînt:

a) Concentrația soluției de HCl și respectiv de H₂SO₄: factorul A. Au fost încercate valorile: pentru HCl — A₁=10% și A₂=30%; pentru H₂SO₄ — A₁=30% și A₂=50% (procente gravimetrice).

b) Raportul soluție acidă/nămol rezidual: factorul B. S-au încercat valorile: B₁=100 ml/100 g și B₂=200 ml/100 g.

c) Timpul de extracție: factorul C. Valorile folosite au fost: C₁=30 min și C₂=75 min.

d) temperatura de extracție: factorul D. S-a lucrat cu valorile: D₁=20 °C și D₂=60 °C.

S-a considerat influența factorilor studiați asupra cantităților de oxizi de fier și aluminiu extrase, exprimate în $g \Sigma R_2O_3$ la 100 g reziduu uscat.

Datele experimentale sînt prezentate în tabelul 2 pentru cazul în care s-a folosit ca agent de extracție o soluție de acid clorhidric și în tabelul 3 pentru cazul în care agentul de extracție a fost o soluție de acid sulfuric.

Tabelul 2

Cantitățile de săruri de Al și Fe extrase cu soluții de HCl ($g \Sigma R_2O_3/100 g$ nămol)

	D_1				D_2			
	C_1		C_2		C_1		C_2	
	B_1	B_2	B_1	B_2	B_1	B_2	B_1	B_2
A_1	0,231	3,611	0,318	3,972	1,218	3,628	1,419	4,521
A_2	1,312	3,703	0,561	4,122	0,933	3,755	0,736	4,876

Tabelul 3

Cantitățile de săruri de Al și Fe extrase cu soluții de H_2SO_4 ($g \Sigma R_2O_3/100 g$ nămol)

	D_1				D_2			
	C_1		C_2		C_1		C_2	
	B_1	B_2	B_1	B_2	B_1	B_2	B_1	B_2
A_1	2,151	4,032	3,755	3,650	2,116	3,750	1,950	4,156
A_2	1,509	4,116	1,604	1,820	2,092	3,821	3,293	1,911

Interpretarea rezultatelor s-a făcut cu ajutorul analizei disperse-nale [4]. Din tabelele cu testul Fischer [4] s-a găsit pentru un nivel de semnificație $\alpha=0,05$ și grade de libertate $\nu_1=1$ și $\nu_2=5$, $F_2=6,61$. Comparînd valorile F tabelate cu cele calculate pentru datele experimentale se poate trage concluzia că în cazul extracțiilor cu soluții de acid clorhidric numai factorii A și B au influență semnificativă la trecerea de la un nivel la altul.

Datorită acestui fapt, în cazul extracțiilor cu soluții de acid clorhidric s-au stabilit următoarele condiții: concentrația soluției de HCl folosită la extracție, 30 % g; raportul soluție HCl/nămol, 200 ml/100 g; timpul de extracție, 30 min; temperatura de extracție, 20 °C.

Pentru extracțiile efectuate cu soluții de H_2SO_4 și aplicînd același test Fischer au fost stabilite următoarele condiții: concentrația soluției de H_2SO_4 folosită la extracție, 30 % g; raportul soluție H_2SO_4 /nămol, 100 ml/100 g; timpul de extracție, 30 min; temperatura de extracție, 20 °C.

4. Studiul vitezei de sedimentare. Cu ajutorul extractelor obținute prin amestecarea nămolului rezidual cu soluții de HCl 30 % g și H_2SO_4 30 % g s-au tratat ape cu turbiditatea de 150 °SiO₂ (tabelele 4 și 5), timpul de agitare al apei cu coagulantul fiind de 5 min, iar timpul de decantare de 15 min.

Dozele de coagulant folosite precum și rezultatele obținute sînt arătate în tabelele 4 și 5.

Tabelul 4

Încercări de coagulare pentru o apă brută cu turbiditatea de 150°SiO_2

Condiții de lucru	Proba nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
pH inițial apă brută	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
pH final apă tratată	6,5	6,3	6,3	6,3	6,3	6,2	6,1	6,1
Doză coagulant, ml/l (extract cu HCl 30% g)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	1,5	2,0
Turbiditate apă tratată, $^{\circ}\text{SiO}_2$	14	10	9	7	2	2	2	2

Variația vitezei de coagulare în funcție de doza de coagulant este prezentată în fig. 1 și 2.

Rezultatele obținute arată că viteza de decantare este mult mărită [5], ceea ce înseamnă că metoda indicată de noi prezintă avantaje

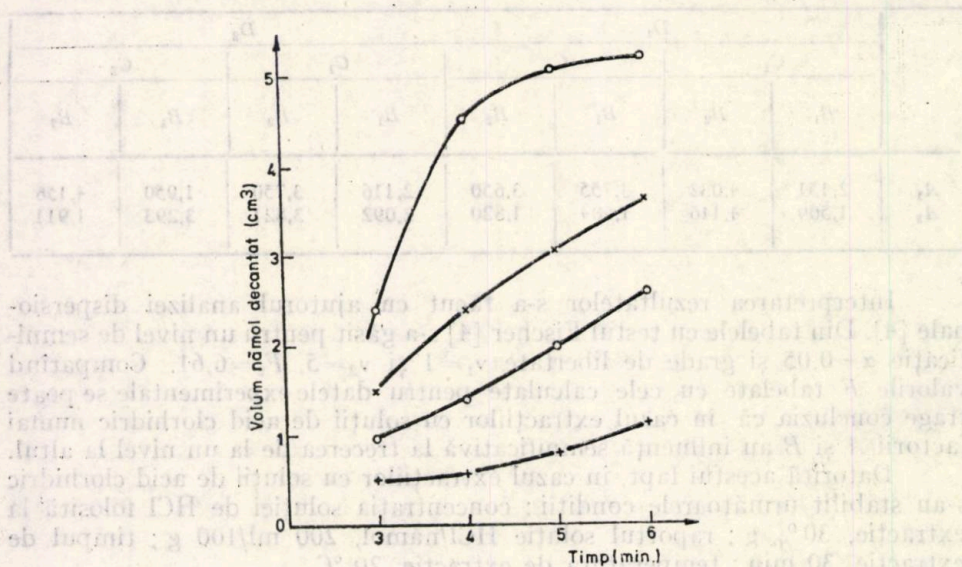


Fig. 1 — Variația vitezei de coagulare în funcție de doza de extras clorhidric (EC) folosită: ● — doză: 0,5 ml EC/l apă brută; × — doză: 1,0 ml EC/l apă brută; ○ — doză: 2,0 ml EC/l apă brută; + — probă martor.

certe referitor la eficiența procesului de decantare a suspensiilor din apă, reducerea turbidității apei, precum și în privința cheltuielilor reduse implicate.

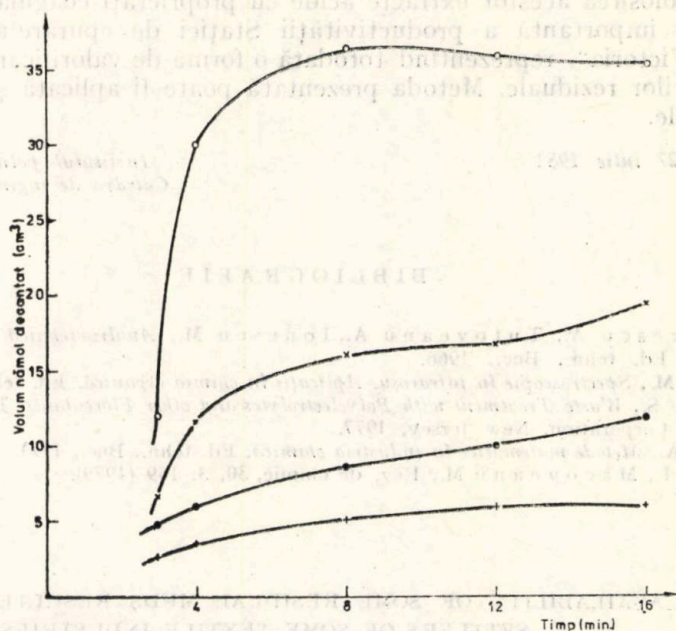


Fig. 2 — Variația vitezei de coagulare în funcție de doza de extras sulfuric (ES) folosită: ● — doză: 2,0 ml ES/l apă brută; × — doză: 2,5 ml ES/l apă brută; o — doză: 3,0 ml ES/l apă brută; + — probă martor

Tabelul 5

Încercări de coagulare pentru o apă brută cu turbiditatea de 150 °SiO₂

Condiții de lucru	Proba nr.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
pH inițial apă brută	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
pH final apă tratată	6,9	6,9	6,7	6,7	6,5	6,4	6,3	6,3
Doză coagulant, ml/l (extract cu H ₂ SO ₄ 30% g)	1,0	1,25	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Turbiditate apă tratată, °SiO ₂	16	15	15	13	11	9	8	8

5. Concluzii. 1. Au fost preparate două noi tipuri de floclanți, folosind ca materie primă nămolurile rezultate de la Stația de epurare a apelor reziduale din cadrul Fabricii de mătase „Victoria” din Iași.

2. Prezența metalelor Al și Fe ale căror combinații sub formă de sulfati și cloruri au proprietăți coagulante, precum și a unor produse organice cu comportare de polielectroliți rezultate în urma hidrolizei acide, fac să crească de câteva ori viteza de formare și de depunere a flocoanelor în decantor.

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de inginerie chimică

1. Demetrescu A., Tutoveanu A., Ionescu M., *Analiza tehnică a minereurilor*. Ed. tehn., Buc., 1966.
2. Avram M., *Spectroscopie în infraroșu. Aplicații în chimia organică*. Ed. tehn., Buc., 1966.
3. Gutcho S., *Waste Treatment with Polyelectrolytes and other Flocculants*. Ed. Noyes Data Corporation, New Jersey, 1977.
4. Glück A., *Melode matematice în industria chimică*. Ed. tehn., Buc., 1971.
5. Hâncu I., Macoveanu M., *Rev. de chimie*, 30, 3, 169 (1979).

(Summary)

The circumstances under which a sulphuric and hydrochloric extract—obtained from cleaning station settler of a textile plant—shows flocculant properties, were studied. The study was achieved by means of ATG, IR and of spectrography and it pointed out that, through our method, substances of an organic and an inorganic nature, having strong flocculant properties, can be obtained. These properties can be used in order to increase the velocity and degree of settling in residual waters.

INTERACȚIUNEA POLIESTERURETANILOR CU IONII METALELOR DIN BLOCUL *d*

I. STUDIUL INTERACȚIUNILOR POLIESTERURETANILOR CU IONII DE CUPRU, ARGINT ȘI AUR

DE

I. ROȘCA, MIRCEA PALAMARU, C. CIOBANU, VIOLETA ROTARU
și MARCEL PĂLIE

0. Introducere. Ionii de cupru, argint și aur au o mare capacitate de complexare cu diverși liganzi. Structura electronică exterioară a acestor ioni justifică formarea unei mari diversități de combinații complexe de mare stabilitate.

De importanță nu numai teoretică, dar și practică, este interacțiunea acestor ioni cu poliesteruretanii, din care rezultă produse cu proprietăți deosebite. Bogatul material existent în literatură — numeroasele studii referitoare la capacitatea de complexare a acestor ioni cât și la combinațiile lor complexe — justifică interesul deosebit pe care îl acordă cercetătorii pentru acest domeniu [1], [2].

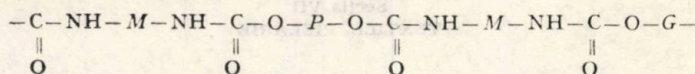
În studiile anterioare de care ne-am ocupat, privind interacțiunea poliesteruretanelor cu cationii metalelor alcaline și alcalino-pămîntoase au rezultat concluzii deosebit de importante privind modificarea proprietăților în urma acestor interacțiuni [3], [4], [5]. Importanța este deosebită în special în vederea unor scopuri practice de utilizare a compușilor rezultați în urma interacțiunilor respective. Complexarea ionilor de cupru, argint și aur urmează aceeași tendință a noastră de a pune pe de o parte în evidență capacitatea de complexare a acestor ioni, dar mai ales obținerea unor produși, care ar putea servi în diferite scopuri, imposibil de realizat cu poliesteruretanii necomplexați.

În afara datelor experimentale de obținere a compușilor de interacțiune se prezintă în acest studiu și aplicarea unor metode moderne de investigare a structurii și proprietăților chimice.

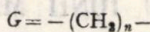
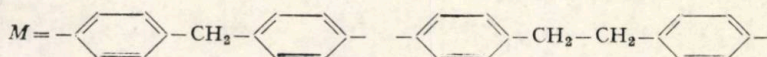
În această primă lucrare, privind interacțiunea ionilor de cupru, argint și aur cu poliesteruretanii ne ocupăm numai de interacțiunile în soluție și de proprietățile produșilor de interacțiune obținuți, urmînd ca în comunicările următoare să prezentăm studiul termogravimetric și structura combinațiilor obținute.

1. Reactivi utilizați și solubilitatea acestora în dimetilformamidă.

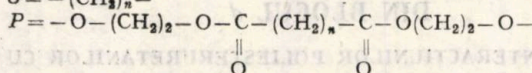
1.1. Ca și în cazurile anterioare, în studiul de față au fost utilizați doi poliesteruretani cu următoarea formulă generală :



unde



unde $n=2$ sau 4



unde $n=2$ și 4

În cazul poliesteruretanului I: $M=a$, în $Gn=4$, în $Pn=2$; în cazul poliesteruretanului II avem: $M=b$, în $Gn=4$, în $Pn=4$. Poliesteruretanii au un conținut de $2,2...2,4 \cdot 10^{-3}$ moli grupări uretanice într-un gram de polimer.

1.2. Dimetilformamida utilizată este purificată prezentînd în final 500 ppm apă, urme de acid formic și urme de dimetilamină.

1.3. Sulfatul cupric, clorura cuprică, azotatul cupric, azotatul de argint și clorura auriă sînt reactivide puritate analitică. Au fost utilizați fără nici un fel de purificare ulterioară obținerii lor.

1.4. Ca și în cazul sărurilor metalelor alcaline și alcalino-pămîntoase și în această situație cele anhidre prezintă o solubilitate mică în dimetilformamidă, față de sărurile hidratate [4]. Excepție de la această afirmație face azotatul de argint AgNO_3 , care este solubil în stare anhidră.

Și la dizolvarea acestor săruri hidratate în dimetilformamidă a fost pus în evidență un efect exoterm, atribuit afinității solventului pentru apa de hidratare. Cantitățile de sare dizolvate în dimetilformamidă corespund concentrației de 1 molar.

1.5. Obținerea soluțiilor de sare în dimetilformamidă. La 100 ml de dimetilformamidă se adaugă cantitatea de sare anorganică corespunzătoare concentrației de 1 molar, sub agitare, la temperatura de 25°C . După solubilizare soluțiile sînt trecute într-un flacon bine închis și sînt păstrate cel puțin 24 de ore pînă la efectuarea experiențelor. Toate soluțiile au fost stabile în timp. Ele își păstrează integral proprietățile după șase luni de conservare.

2. Interacțiunea în soluție de dimetilformamidă a poliesteruretanilor de tip I și II cu ionii de Cu^{+2} . 2.0. Mod de lucru general. La 1 gram de poliesteruretan dizolvat în 2,25 ml dimetilformamidă se adaugă cu picătura soluția sării anorganice în dimetilformamidă, la 25°C . Soluția de sare se adaugă pînă la observarea unei modificări cum ar fi: culoarea soluției, vîscozitatea sau scoaterea din soluție a produsului de interacțiune poliesteruretan-cation metalic.

În acest studiu au fost utilizate următoarele săruri cuprice: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

2.1. Soluția de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ în dimetilformamidă are culoarea albastru deschis, dar nu este stabilă în timp. După 24 de ore se separă din soluție sarea bazică de cupru cu formula $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{SO}_4\text{Cu}$.

2.2. Soluția de $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ în dimetilformamidă are culoarea maro deschis și este stabilă în timp.

2.3. Soluția de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ în dimetilformamidă are culoarea albastră-verzuie și este stabilă în timp.

2.4. Mod de lucru. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g poliestereuretan de tip I se adaugă cu picătura soluție de clorură cuprică în același solvent. După ce s-a adăugat 1 ml soluție de sare, culoarea se modifică de la maro-deschis la galben-verzui, vîscozitatea soluției rămî-nînd ridicată. Dacă se mai adaugă 1 ml, culoarea persistă, dar vîscozitatea sistemului se micșorează. Adăugînd în continuare soluție de sare se constată o variație a proprietăților sistemului cu diluția.

2.5. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g poliestereuretan de tip II se adaugă cu picătura soluție de clorură cuprică în același solvent. După ce s-au adăugat 0,8 ml soluție de sare proba se colorează în muștar. Adăugîndu-se în continuare încă 1 ml, proba se închide la culoare, neobservîndu-se modificări de vîscozitate. La 3 și respectiv 4 ml de soluție adăugați, culoarea se menține, dar vîscozitatea sistemului scade.

2.6. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g poliestereuretan de tip I se adaugă cu picătura o soluție de azotat cupric în același solvent. După adăugarea a 0,5 ml de soluție, în mediul de reacție apar flocoane, care se redizolvă la agitare. La 1 ml soluție de sare adăugat, culoarea mediului se modifică de la albastru-verzui la verde deschis. Adăugîndu-se în continuare soluție de sare, culoarea dispare trecînd din nou la albastru-verzui concomitent cu redizolvarea produsului format inițial.

2.7. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g poliestereuretan de tip II se adaugă cu picătura o soluție de azotat cupric în același solvent. La 1,2 ml soluție de sare adăugați, mediul de reacție se tulbură ușor, cu apariția unor flocoane, care se redizolvă sub agitare. Culoarea soluției se modifică de la albastru-verzui la verde-deschis. Prin adăugarea a încă 2 ml de soluție culoarea revine la cea inițială, identică cu culoarea soluției de sare.

3. Interacțiunea în soluție de dimetilformamidă a poliestereuretanilor de tip I și II cu ionii de Ag^+ . Soluția de AgNO_3 în dimetilformamidă este incoloră. Își păstrează integral proprietățile în timp.

3.1. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g poliestereuretan de tip I se adaugă cu picătura, la temperatura de 25°C soluție de azotat de argint în același solvent. După ce au fost adăugați 2,5 ml soluție de sare culoarea mediului de reacție se modifică de la galben-deschis (culoarea soluției de poliestereuretan în dimetilformamidă) la maro-deschis. Mediul de reacție rămîne limpede în tot timpul adăugării.

3.2. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g poliestereuretan de tip II se adaugă cu picătura, la temperatura de 25°C soluție de azotat de argint în același solvent. După ce s-a adăugat aproximativ 1 ml soluție de sare, în mediul de reacție apar flocoane, iar culoarea sistemului tinde spre maro. La 1,5 ml soluție de sare adăugați vîscozitatea sistemului scade, iar culoarea soluției devine maro. La 3 ml adăugați, culoarea soluției devine maro închis. Adăugîndu-se în continuare 4 și respectiv 5 ml soluție de sare, sistemul floconează, iar produsul de interacțiune al poliestereuretanului cu ionii de Ag^+ separă pe fundul vasului de reacție.

4. Interacțiunea în soluție de dimetilformamidă a poliesteruretanilor de tip I și II cu ionii de Au^{+3} . Soluția de clorură aurică AuCl_3 în dimetilformamidă este de culoare galben-strălucitoare, perfect transparentă. Își păstrează integral proprietățile în timp. Pentru cercetări a fost utilizată după 48 de ore de la obținere.

4.1. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g de poliesteruretan de tip I, corespunzător concentrației 1 molar în grupări uretanice, se adaugă sub agitare, cu picătura, la temperatura de 25°C soluție de clorură aurică în același solvent. După primele picături adăugate, mediul de reacție își mărește vâscozitatea, rămânând transparent. La 1,8 ml adăugați vâscozitatea scade. Adăugându-se în continuare până la 2,5 ml vâscozitatea scade puternic indicând o variație a proprietăților sistemului cu diluția. Culoarea mediului de reacție devine portocaliu intens cu reflexe aurii.

4.2. La 2,25 soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g de poliesteruretan de tip II se adaugă cu picătura sub agitare, soluție de clorură aurică. După primele picături adăugate, culoarea soluției devine galben tulbure, concomitent cu creșterea vâscozității mediului de reacție. După 3,3 ml soluție adăugați, vâscozitatea mediului de reacție scade, culoarea devenind galben-muștar strălucitor.

5. Prelucrarea probelor. După obținerea produșilor de interacțiune dintre poliesteruretanii și cationii de Cu^{+2} , Ag^+ , Au^{+3} în fiecare caz în parte, produșii au fost separați de solvent prin decantare. Din porțiunea rămasă, o mică cantitate a fost întinsă pe lamele de sticlă cu fețe plan paralele, în vederea obținerii filmelor de produs. Plăcuțele de sticlă sînt așezate pe un dispozitiv prevăzut cu bulă de nivel pentru a se asigura poziția perfect orizontală. Întregul ansamblu este introdus în etuvă la 115°C pentru îndepărtarea primară a solventului rămas, timp de 24 ore. În urma acestui tratament, pe lamelele de sticlă se depune un film de poliesteruretan modificat cu ioni metalici de 1,00...1,25 mm grosime. Filmele obținute sînt colorate în toate cazurile, culoarea variind în funcție de natura cationului.

Filmele obținute prezintă o elasticitate mai redusă în raport cu poliesteruretanii martori. Excepție de la această afirmație fac probele de poliesteruretan de tip II modificat cu ioni de Ag^+ care prezintă o elasticitate comparabilă cu a martorului. Tuturor probelor obținute le-a fost determinat spectrul de absorbție în infraroșu, care a indicat serioase modificări față de spectrul produșilor de plecare.

6. Spectrele de absorbție în infraroșu ale poliuretanilor de tip I și II modificați cu ioni de Cu^{+2} , Ag^+ , Au^{+3} . Spectrele au fost înregistrate pe un spectrofotometru Perkin-Elmer 577, în film pe pastilă de bromură de potasiu, în domeniul $200\text{...}4\,000\text{ cm}^{-1}$.

6.1. În fig. 1 este reprezentat spectrul *poliesteruretanului I martor*. Apar vibrații la : $3\,320\text{ cm}^{-1}$, atribuite grupării —NH— legată prin legături de hidrogen cu grupările carbonil esterice și uretanice; $2\,940\text{...}2\,860\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie grupării —CH_2 din lanțul poliesteric și dintre nucleele aromatice; $1\,720\text{...}1\,730\text{ cm}^{-1}$ atribuite grupării carbonil esterice și uretanice nelegată prin legături de hidrogen; $1\,690\text{...}1\,700\text{ cm}^{-1}$ atribuite grupării carbonil legată prin legături de hidrogen; $1\,592\text{ cm}^{-1}$ atribuită legăturii C=C din nucleul benzenic; $1\,520\text{ cm}^{-1}$, care se atribuie zonei amidă II; $1\,385$, $1\,409$, $1\,430$, $1\,455$, $1\,482\text{ cm}^{-1}$ atribuite vibrațiilor de deformare ale

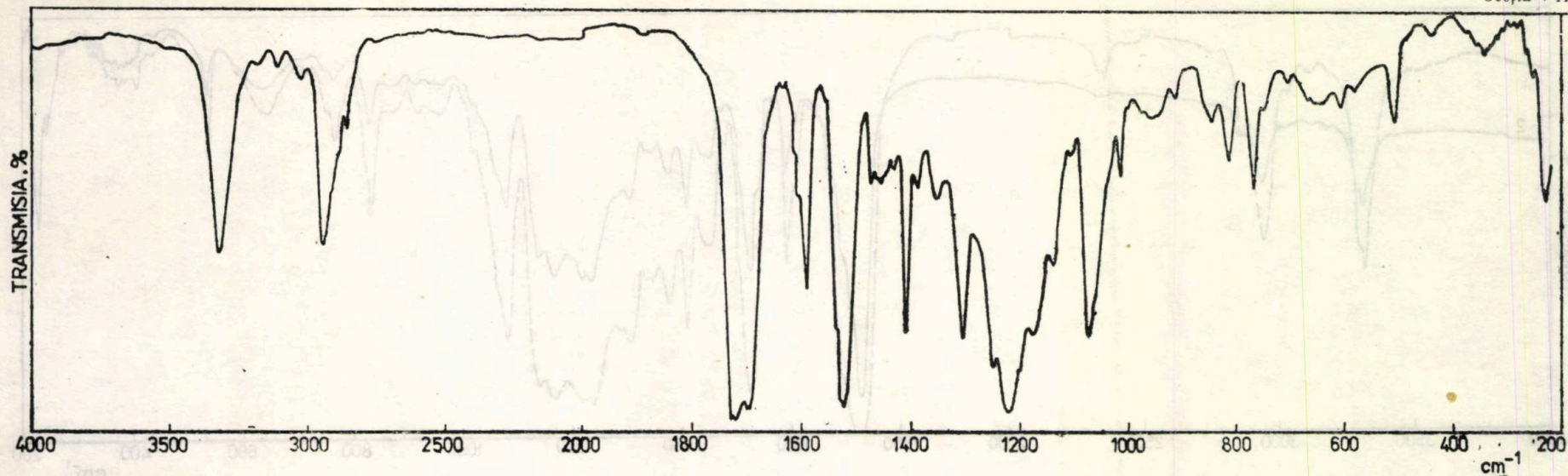


Fig. 1. — Spectrul de absorbție în infraroșu al poliesteruretanului I de referință.

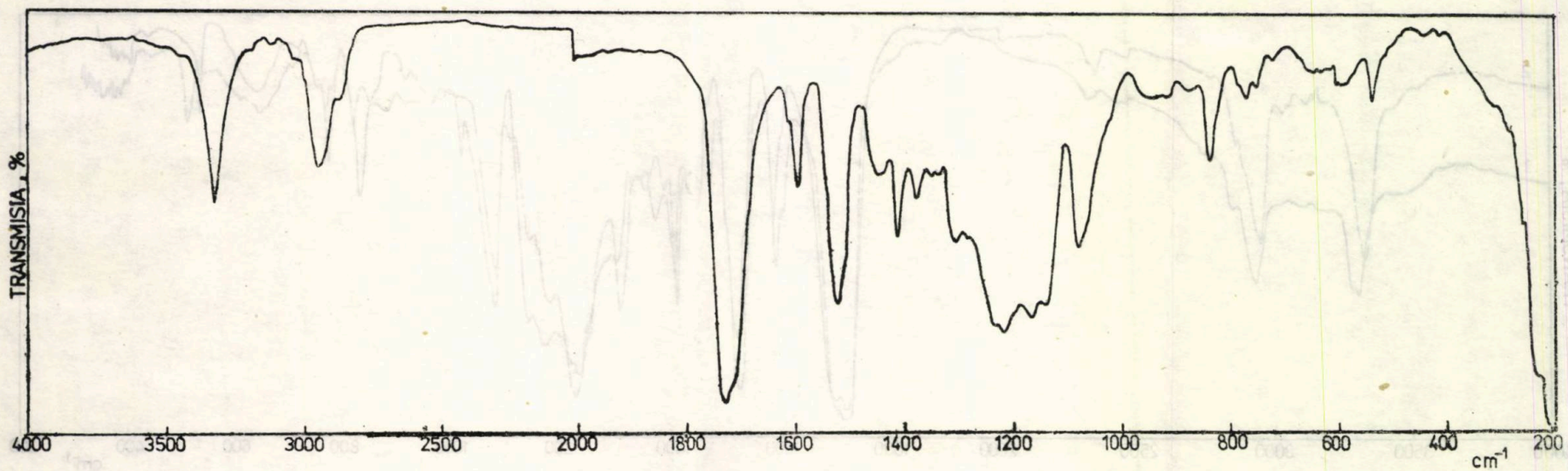


Fig. 2. — Spectrul de absorbție în infraroșu al poliesteruretanului II de referință.

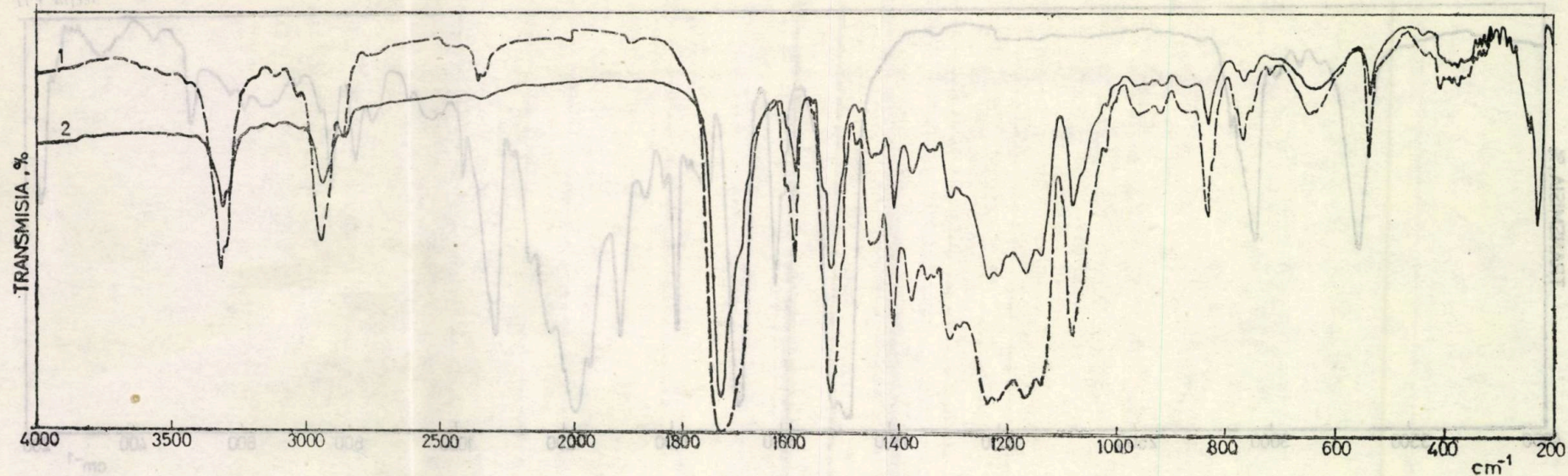


Fig. 3. — Spectrul de absorbție în infraroșu al poliesteruretanului II modificat cu ioni de cupru proveniți din $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ și CuCl_2 .

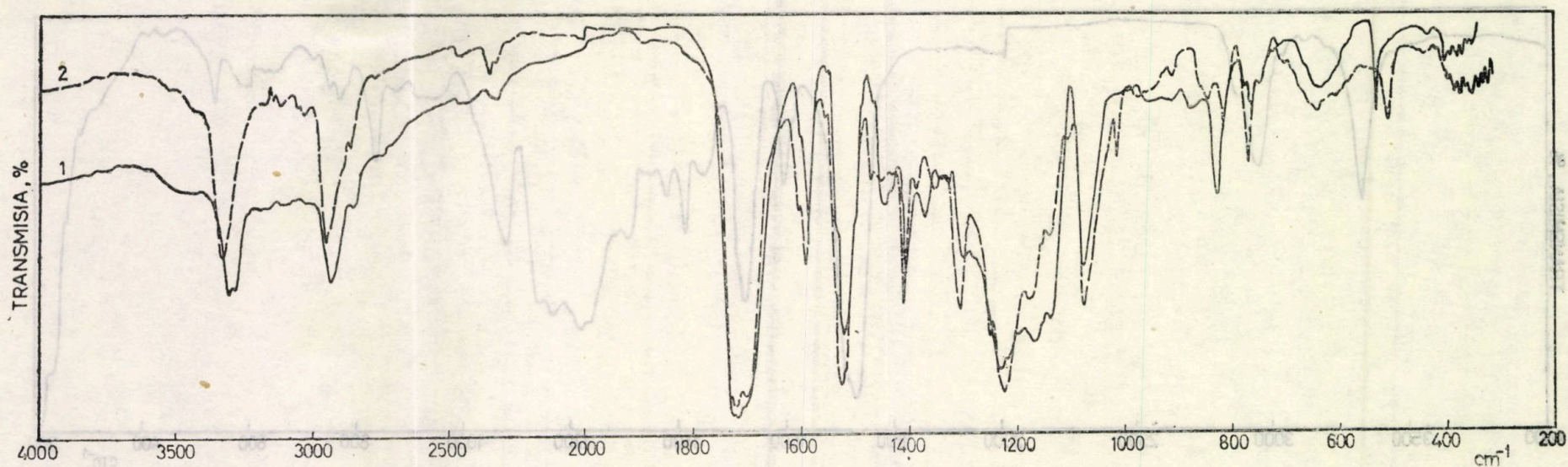


Fig. 4. — Spectrul de absorbție în infraroșu al poliesteruretanului de tip I modificat cu ioni de cupru și al poliesteruretanului de tip II modificat cu ioni de Au^{+3} .

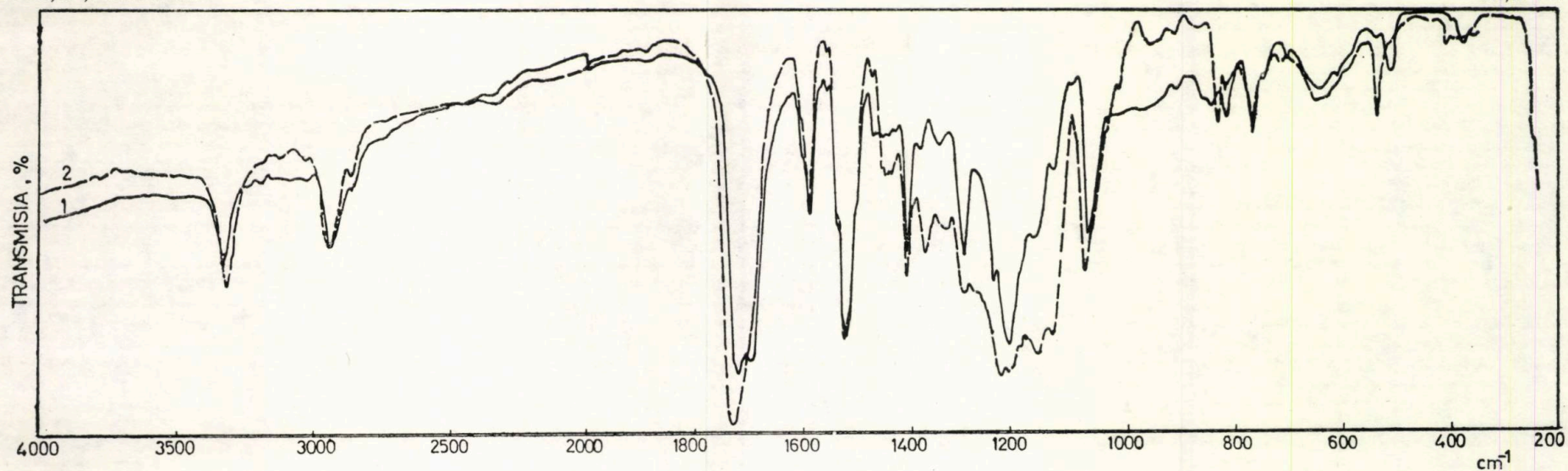


Fig. 5. — Spectrul de absorbție în infraroșu al poliesteruretanului de tip II modificat cu ioni de Ag^+ și al poliesteruretanului de tip I modificat cu ioni de Au^{+3} .

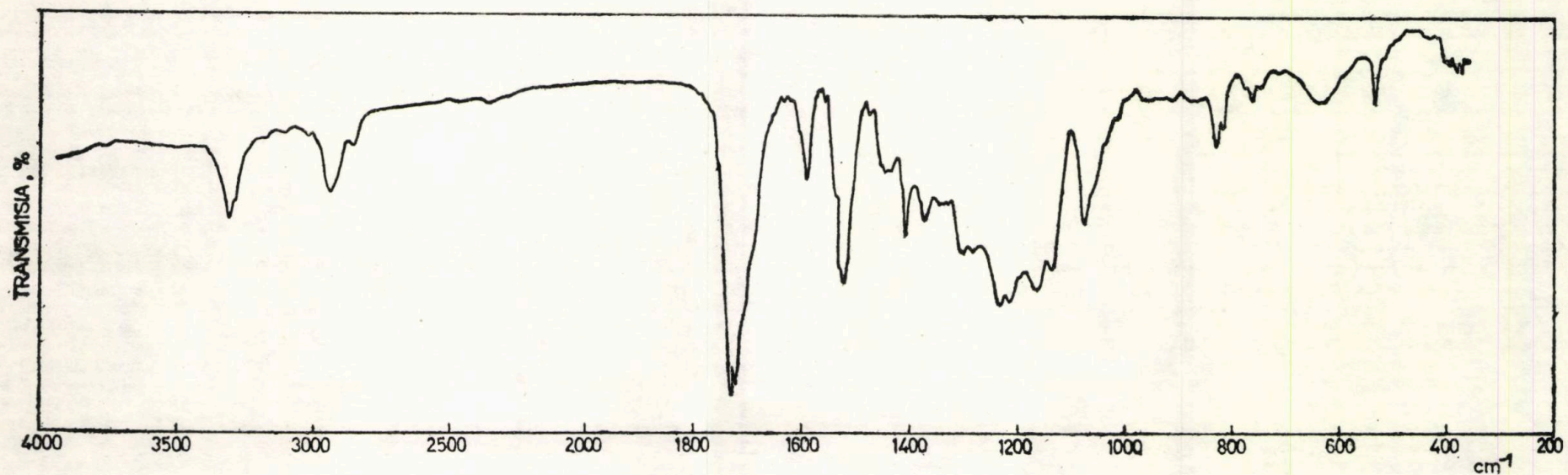
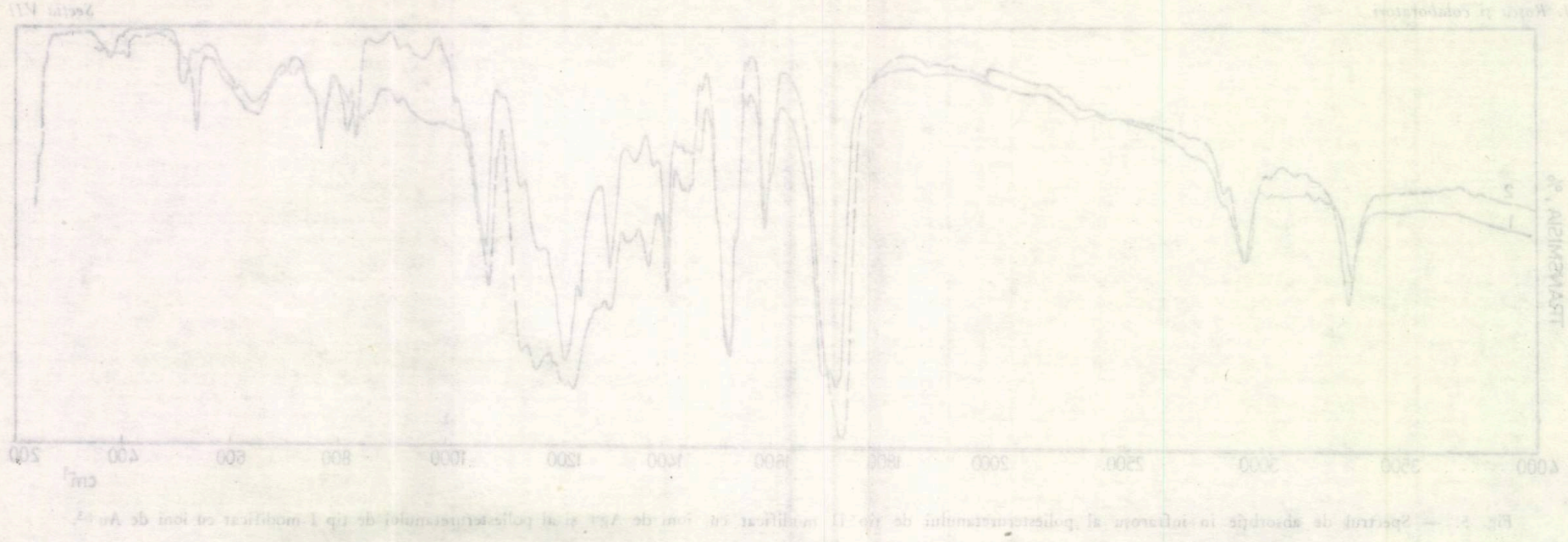
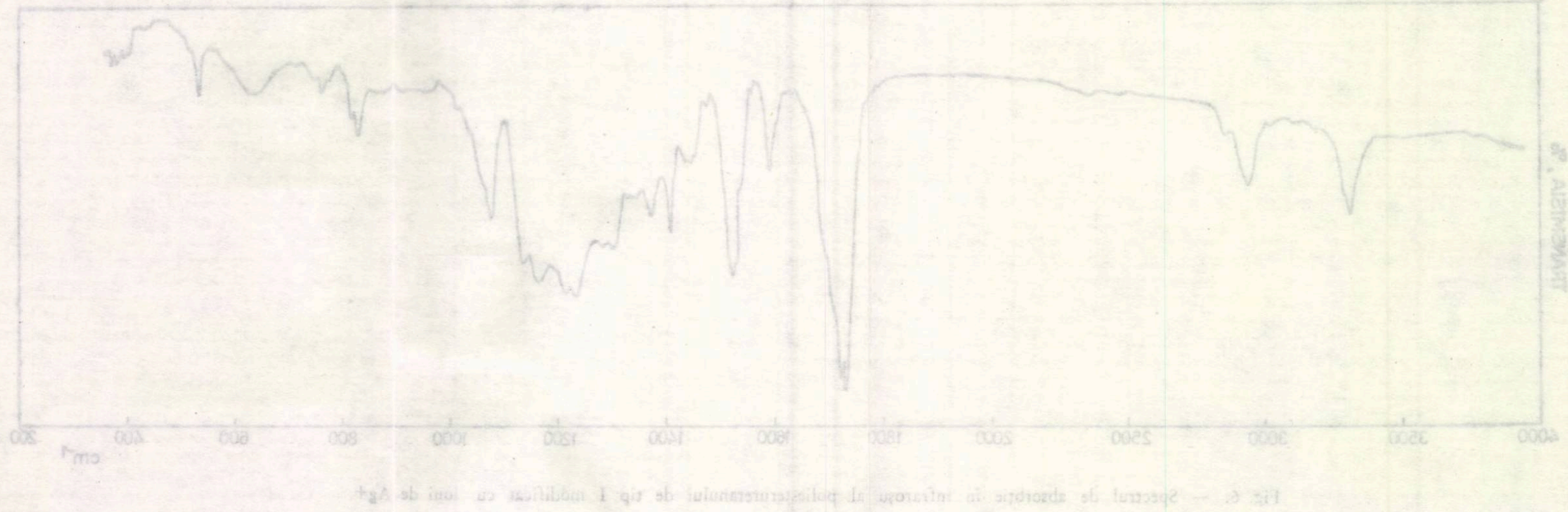


Fig. 6. — Spectrul de absorbție în infraroșu al poliesteruretanului de tip I modificat cu ioni de Ag^+ .



grupării $-\text{CH}_2-$; $1\,138$ și $1\,305\text{ cm}^{-1}$ atribuite grupărilor esterice și uretanice; $1\,037$ și $1\,031\text{ cm}^{-1}$ atribuite legăturii $-\text{O}-$ din ester și uretan; 725 , 738 , 808 , 825 cm^{-1} care sînt atribuite vibrațiilor de deformare specifice grupării $-\text{CH}-$ din nucleul aromatic [7].

6.2. În fig. 2 este reprezentat spectrul *poliesteruretanului II marlor*. Apar vibrații la $3\,320\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie grupării $-\text{NH}-$ legată prin legături de hidrogen cu gruparea carbonil esterice și uretanică; $1\,730\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie grupării carbonil esterice și uretanice nelegate prin legături de hidrogen; $1\,590\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie legăturii $\text{C}-\text{C}$ din nucleul aromatic; $1\,530\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie grupării carbonil din gruparea uretanică din zona amidă II și vibrațiile legăturii $\text{C}=\text{C}$ din zona aromatică; $1\,450$, $1\,415$, $1\,380\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie vibrațiilor de deformare ale grupării $-\text{CH}-$; $1\,240$, $1\,220$, $1\,140\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie vibrațiilor grupărilor esterice și uretanice; $1\,080\text{ cm}^{-1}$ care se atribuie vibrațiilor grupărilor esterice și uretanice; 840 , 770 , 740 și 540 cm^{-1} care se atribuie vibrațiilor grupării $-\text{CH}-$ din nucleele aromatice.

6.3. *Poliesteruretan de tip I modificat cu ioni de cupru proveniți din $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$* . Față de spectrul de referință apar următoarele modificări: picul de la $1\,690\text{ cm}^{-1}$ atribuit grupării carbonil legată prin legături de hidrogen se estompează într-un umăr. În rest în această zonă nu se mai observă modificări. Zona aromatică și zona amidă II apar neperturbate. Nu se observă modificări noi nici în cazul probei tratate cu ioni de cupru proveniți din CuCl_2 (fig. 4).

6.4. *Poliesteruretan de tip II modificat cu ioni de cupru proveniți din $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$* . Față de spectrul de referință apare un pic neidentificat încă la $2\,400\ldots 2\,420\text{ cm}^{-1}$. Mai apare un pic la $400\ldots 410\text{ cm}^{-1}$ atribuit legăturii metal-ligand. Cele două picuri apar și în spectrul produsului modificat cu ioni de cupru proveniți din CuCl_2 . Celelalte picuri din zonele aromatice și amidă II apar nemodificate. Nu apare picul caracteristic grupării $\text{C}=\text{O}$ legată prin legături de hidrogen (fig. 3).

6.5. *Poliesteruretan de tip I modificat cu ioni de argint*. Apar următoarele modificări față de marlor: picul grupării carbonil apare nedespicat la $1\,680\ldots 1\,720\text{ cm}^{-1}$. Zona aromatică și zona amidă II sînt modificate puternic. La 410 și 400 cm^{-1} apar două picuri noi atribuite legăturii metal-ligand (fig. 6).

6.6. *Poliesteruretan de tip II modificat cu ioni de argint*. Se înregistrează modificări în zona grupării carbonilice, între $1\,720$ și $1\,740\text{ cm}^{-1}$ făcîndu-se diferențieri între gruparea carbonil antrenată și neantrenată în complexare. Zona aromatică și zona amidă II este ușor modificată. La 410 , 390 și 380 cm^{-1} apar picuri atribuite legăturii metal-ligand (fig. 5).

6.7. *Poliesteruretan de tip I modificat cu ioni de aur*. Față de proba marlor modificările spectrale sînt foarte mici. Totuși în zona 400 cm^{-1} apar picurile caracteristice legăturii metal-ligand.

6.8. *Poliesteruretan de tip II modificat cu ioni de aur*. Față de spectrul de referință apare un pic la $3\,390\text{ cm}^{-1}$ atribuit grupării $-\text{NH}-$ nelegată prin legături de hidrogen. De asemenea mai apare un pic la $2\,320\ldots 2\,330\text{ cm}^{-1}$, care poate fi atribuit legăturii carbon-azot din structura de uretan-imină. Zona grupării carbonil apare nedespicăta. Zona aromatică și zona amidă II apar nemodificate. În zona $-\text{CH}-$ din nucleul aromatic, picul de la

740 cm^{-1} se despică în trei apărind absorbții la 750, 760, 780 cm^{-1} . De asemenea se observă apariția unor picuri noi la 410, 390, 370 și 340 cm^{-1} , care sînt atribuite legăturii metal ligand (fig. 4).

Pe baza interpretării acestor date experimentale, corelate cu studiul termogravimetric, spectrele de rezonanță magnetică nucleară și de raze X, vom argumenta structura posibilă a acestor combinații, respectiv a produșilor de interacțiune a poliesteruretanilor de tip I și II cu ionii de Cu^{+2} , Ag^+ , Au^{+3} , care va fi prezentată în partea a II-a a studiului.

Primită la 26 noiembrie 1980

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de chimie anorganică

BIBLIOGRAFIE

1. Spacu P., Brezeanu M., *Chimia combinațiilor complexe*. Ed. did. și ped., Buc., 1977.
2. Cotton F.A., Willkins L., *Advanced Inorganic Chemistry*. Interscience, London, 1972.
3. Lewis I., *Modern Coordination Chemistry*. Interscience, New York, 1960.
4. Roșca I. și colab., *Bul. Inst. polit. Iași*, XXV(XXIX), 1-4, s.VII (1979).
5. Roșca I. și colab., *Bul. Inst. polit. Iași*, XXVI(XXX), 1-4, s. VII (1980).
6. Roman L., Birzu I., *Implicațiile biomedicale ale combinațiilor complexe*. Ed. „DACIA”, Cluj-Napoca, 1979.
6. Jorgensen C.K., *Absorption Spectra and Chemical Bonding in Complexes*. Pergamon, London, 1961.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛИЭСТЕРУРЕТАНОВ С ИОНАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

1. Исследование взаимодействий полиэстеруретанов с ионами Cu(II) , Ag(I) , Au(III)

(Резюме)

Были изучены взаимодействия полиэстеруретанов с ионами Cu(II) , Ag(I) , Au(III) в неводнянистой и воднянистой среде.

Полученные продукты исследованы с помощью химического анализа и с помощью ИК спектров поглощения.

CARACTERISTICILE REOLOGICE ALE UNOR AGLUTINANȚI PE BAZĂ DE POLIZAHARIDE MODIFICATE

DE

AURELIA GRIGORIU și CORNELIA IOAN

1. Introducere. Imprimarea reprezintă în principiu, o localizare de cele mai multe ori multicoloră, a proceselor de vopsire. Drept agent de transfer al coloranților se folosește pentru aceasta un sistem coloidal obținut prin dispersarea unei substanțe aglutinante în apă, sau un sistem tip emulsie.

Ținând cont de cerințele mari de aglutinanți ale industriei noastre textile s-a impus necesitatea sintetizării unor astfel de produse pe bază de compuși macromoleculari naturali și sintetici. Printre acestea, polizaharidele (amidon și celuloză) modificate ocupă un loc important, proprietățile lor corespunzând cerințelor tehnologice de imprimare. În acest sens un colectiv de cadre didactice de la Institutul Politehnic din Iași condus de conf. dr. Angela Popa și conf. dr. Elena Corlățeanu au preparat doi aglutinanți pe bază de amidon: fosfat de amidon (FA) și hidroxipropil amidon (HA) (cerere brevet OSIM).

În lucrarea noastră prezentăm proprietățile reologice ale acestor doi aglutinanți precum și cele ale produselor Indalka PA-3 și Lamitex L folosite curent ca agenți de îngroșare în tehnica imprimării. Din compararea acestor proprietăți a rezultat posibilitatea aplicării în practică a noilor produse.

2. Rezultate și discuții. 2.1. Modul de lucru. Pentru măsurările reologice s-a utilizat viscozimetrul rotativ cu cilindrii coaxiali Rheotest 2 folosind sistemul de măsură $S-S_2$, precum și un Rheo-viscozimetru după Hoppler.

Pentru prepararea pastelor de imprimat s-au amestecat aglutinanții cu cantitățile corespunzătoare de apă după care, la derivații de amidon a urmat încălzirea la 60...70°C timp de 20 minute sub o agitare manuală continuă. Pentru Indalka PA-3 și Lamitex L pastele au fost preparate fără încălzire. În final pastele au fost transparente, de culoare albă, galbenă sau maronie.

Conținutul în substanță uscată a pastelor analizate a fost următorul:

Indalka PA-3	10%
Lamitex L	4%
Fosfat de amidon (FA)	7%
Hidroxipropil amidon (HA)	13%

Testările reologice s-au făcut după 24 ore de la prepararea pastelor.

2.2. *Stabilirea ecuației reologice.* Pentru stabilirea comportării reologice a pastelor analizate s-a urmărit variația tensiunii de forfecare τ în funcție de gradientul vitezei de forfecare D . Din măsurătorile obținute cu vîscozimetrul Rheotest 2 rezultă graficele din fig. 1 care pun în evidență o comportare de fluide newtoniene pseudoplastice pentru toate pastele.

În aceste măsurări s-au făcut întîi înregistrări cu treptele a de viteză ($1a-12a$) și apoi cu cele b ($1b-12b$). La pastele FA și HA cu valorile obținute cu treptele de viteză a și b s-au obținut curbe separate ceea ce arată că relația $\tau-D$ depinde de timpul de forfecare. Tensiunea de forfecare scade cu mărirea timpului de forfecare și faptul este mult mai evident pentru aglutinantul FA și la valori D mai mari.

Pentru descrierea comportării acestor fluide s-a folosit ecuația reologică Ostwald—de Waele $\tau=KD^n$ precum și expresia vîscozității aparente η_a într-o altă formă [1] $\eta_a=KD^{n-1}$, unde K , indicele de consistență, are dimensiunile unei vîscozități și este independent de D , iar n este indicele de curgere.

Valorile indicilor K și n s-au stabilit prin logaritmare ecuației Ostwald—de Waele [2], rezultînd

$$(1) \quad \lg \tau = \lg K + n \lg D.$$

Din reprezentarea grafică, în scară dublu logaritmică, a variației tensiunii de forfecare în raport cu gradientul vitezei de forfecare s-au obținut dreptele prezentate în fig. 2. Punctele obținute din reprezentarea grafică $\lg \tau - \lg D$ se înscriu destul de bine pe drepte, cu excepția primelor puncte, pentru aglutinării Indalka PA-3, Lamitex L și HA. Pentru produsul FA au rezultat două drepte paralele, corespunzătoare treptelor de viteză $a(1-12a)$ și $b(1b-12b)$.

Tabelul 1

Aglutinant	Indicele K	Indicele n	Ecuații reologice
Indalka PA-3	669,9	0,667	$\tau = 669,9D^{0.667}$ $\eta_a = 669,9D^{-0.333}$
Lamitex L	248,4	0,513	$\tau = 248,4D^{0.513}$ $\eta_a = 248,4D^{-0.487}$
FA	219,8 (a)	0,449	$\tau = 219,8D^{0.449}$ $\eta_a = 219,8D^{-0.551}$
	197,3(b)	0,449	$\tau = 197D^{0.449}$ $\eta_a = 197D^{-0.551}$
HA	422,7	0,510	$\tau = 422,7D^{0.510}$ $\eta_a = 422,7D^{-0.490}$

Valorile indicilor K și n , precum și ecuațiile reologice corespunzătoare determinate din aceste grafice sînt prezentate în tabelul 1. Comparînd

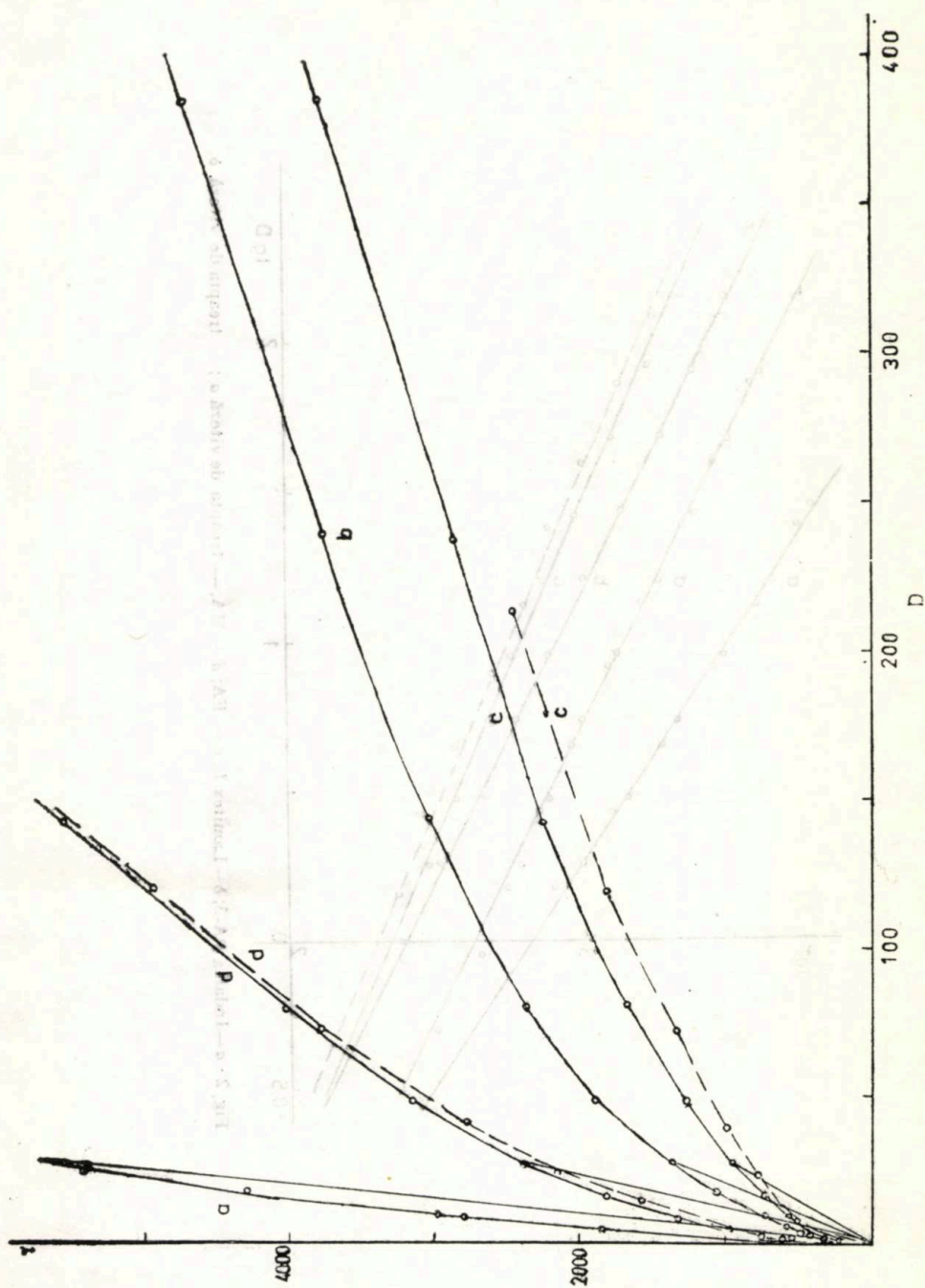


Fig. 1 : a — Indalka PA-3 ; b — Lamitex L, c — FA; d — HA.

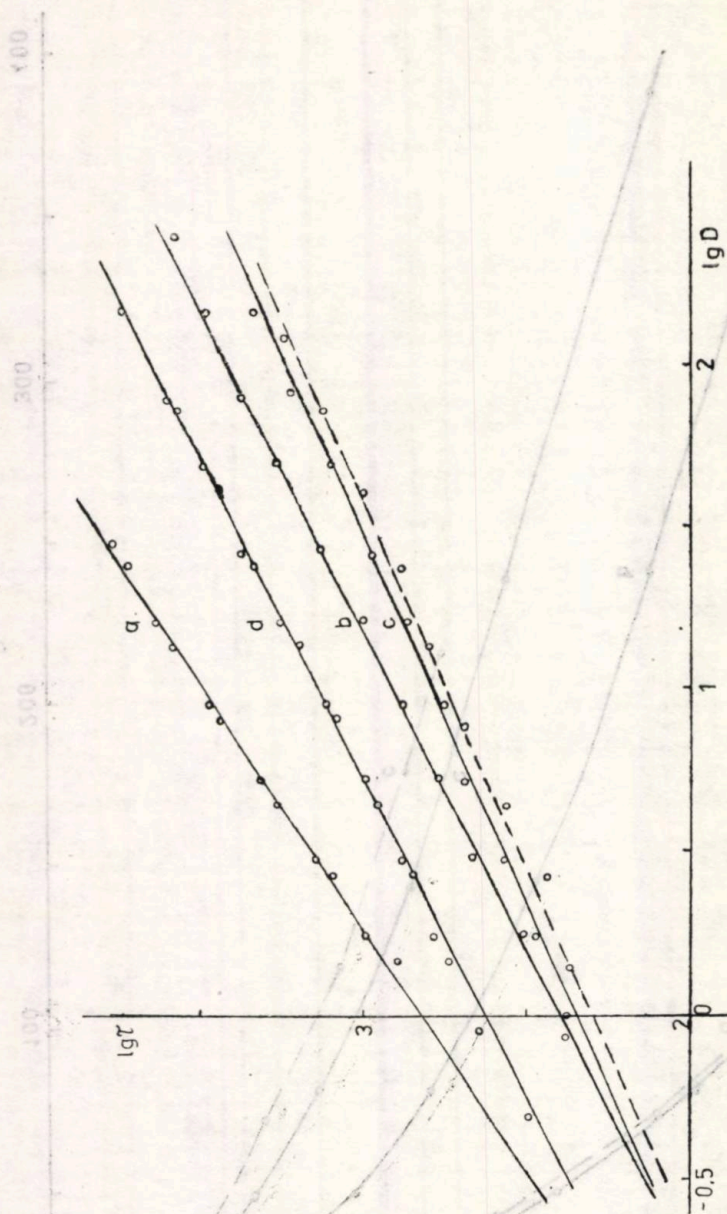


Fig. 2 : a — Indalka PA-3; b — Lamitex L; c — FA; d — HA; — HA; — treapta de viteză b.

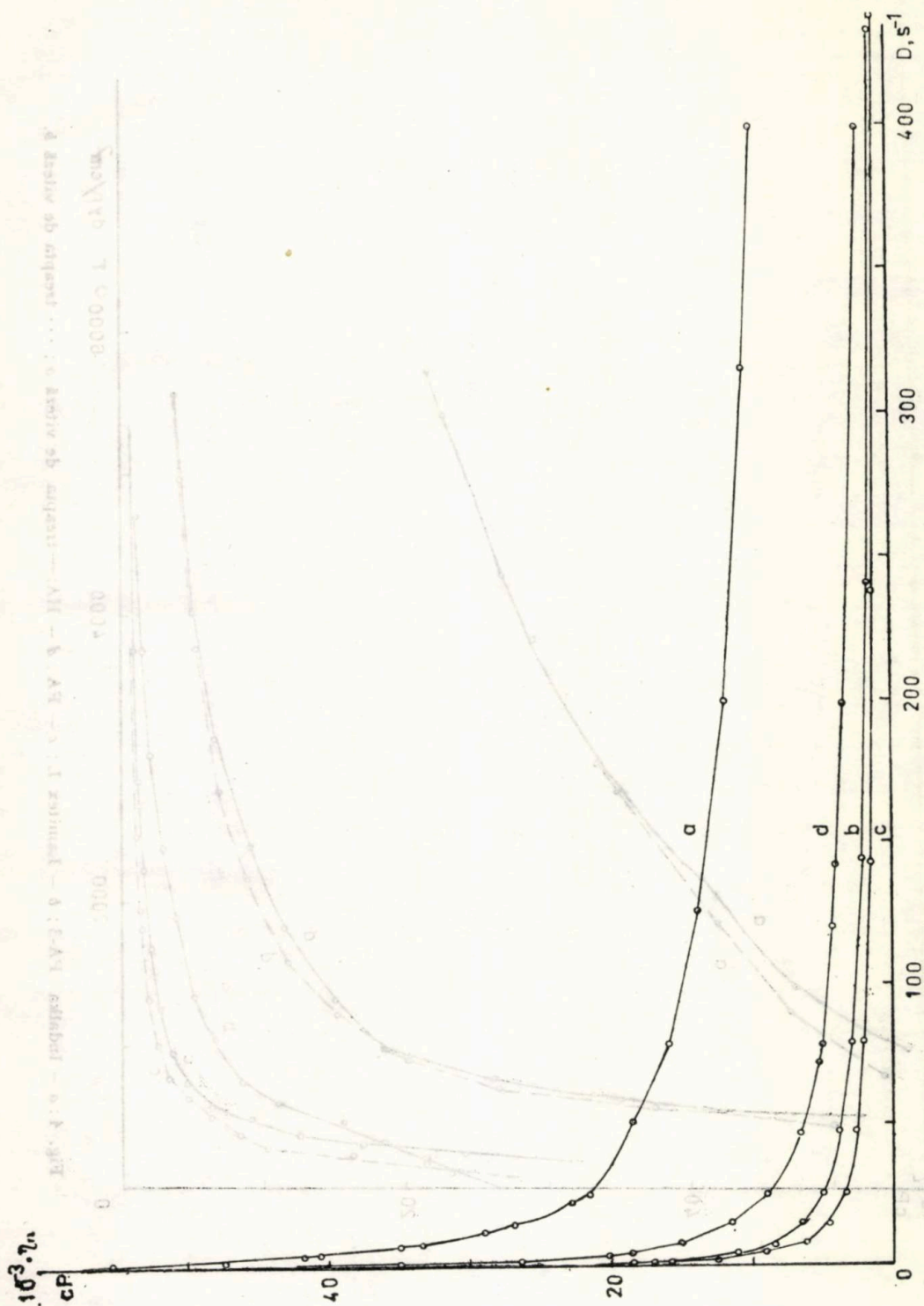


Fig. 3 : a — Indalka PA-3; b — Lamitex L; c — FA; d — HA.

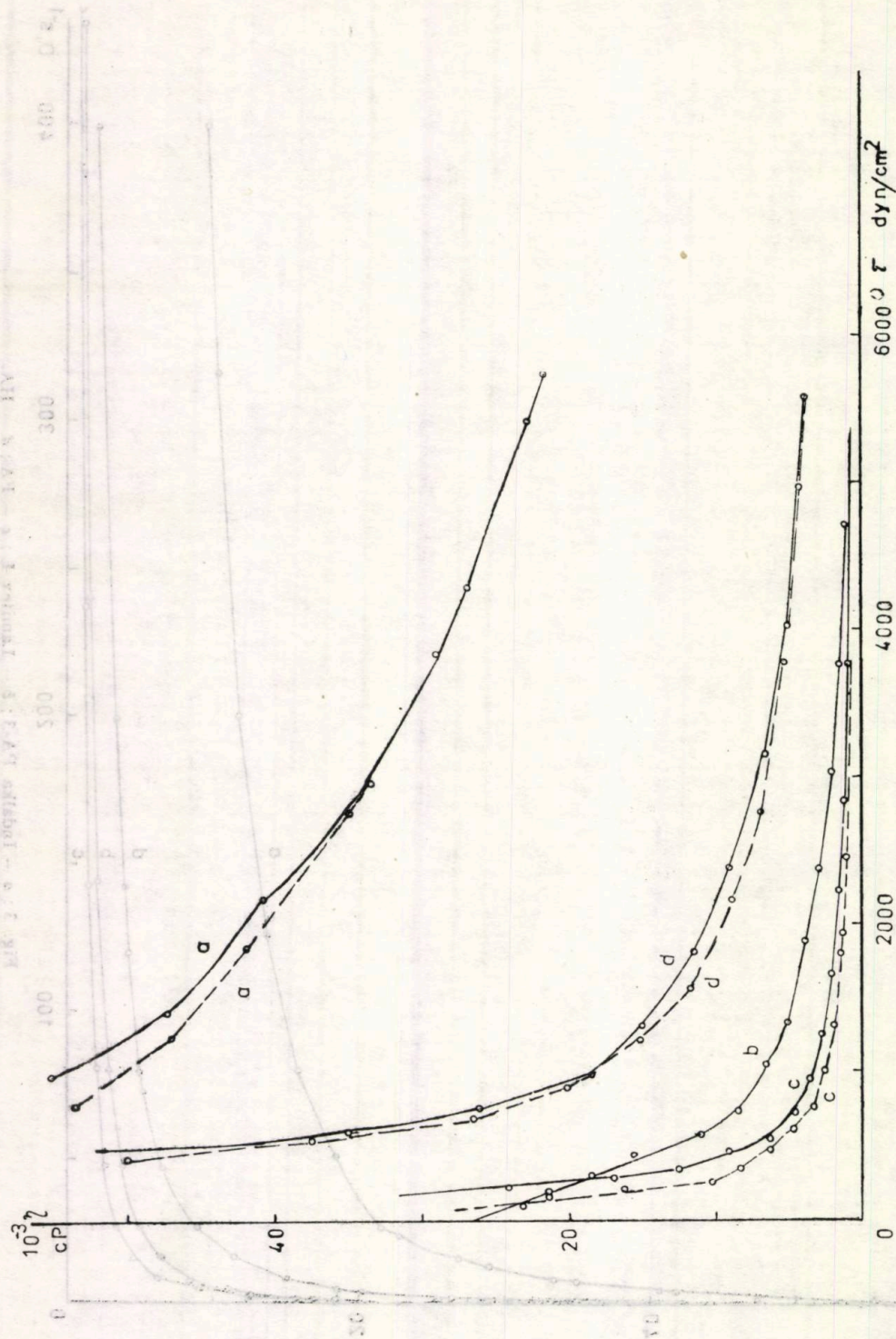


Fig. 4 : a — Indalka PA-3; b — Lamitex L; c — FA; d — HA; — treapta de viteză a; ... treapta de viteză b.

aceste valori rezultă că indicele de curgere a produsului HA este același cu a Lamitexului L, dar consistența (deci vâscozitatea) este mult mai mare. La produsul FA indicele de curgere se aproprie de al Lamitexului dar consistența este mai mică. În comparație cu aglutinantul Indalka PA-3 atât consistența cât și indicele de curgere rămân inferioare în toate cazurile.

Deoarece pentru produsele FA și HA s-a pus în evidență influența timpului de forfecare asupra tensiunii de forfecare, este posibil ca prin creșterea acestui timp să scadă în continuare indicele de consistență și poate avea loc chiar o schimbare a indicelui de curgere.

Având în vedere că valoarea indicelui n arată abaterea de la comportarea newtoniană, rezultă că aceasta este mai mare la noile produse sintetizate decât la Indalka PA-3, dar este apropiată de a Lamitexului L.

Măsurarea abaterii de la comportarea newtoniană rezultă și din fig. 1 prin unirea originii axelor de coordonate cu extremitatea curbei de variație $\tau-D$. Distanța d de la dreapta astfel obținută la tangenta la curbă paralelă cu dreapta măsoară această abatere. Pentru a compara produsele analizate s-a considerat drept extremitate a curbei punctul corespunzător lui $D=27 \text{ s}^{-1}$. Valorile obținute astfel pentru distanța d sînt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Aglutinant	Distanța d (cm)
Indalka PA-3	0,55
Lamitex L	0,65
FA	0,86
HA	0,65

Tabelul 3

Aglutinant	τ_0 (dyn/cm ²)
Indalka PA-3	0
Lamitex L	28
FA	46
HA	56

Rezultatele obținute pe această cale arată o abatere mai mare pentru produsul FA și valori similare pentru produsele HA și Lamitex L. Deci se verifică indicațiile obținute din compararea valorilor indicilor de curgere n .

2.3. *Determinarea limitei de curgere.* Deoarece literatura arată că paste de amidon prezintă curgere plastică [3] și tixotropică [4], s-au analizat sub acest aspect și noile produse în comparație cu aglutinanții folosiți curent în imprimare, Indalka PA-3 și Lamitex L.

Pentru a pune în evidență limita de curgere τ_0 s-au făcut extrapolări în graficul dublu logaritmice pentru a găsi valorile corespunzătoare unor gradienti ai vitezei de forfecare mici ($D=0\ldots 1 \text{ s}^{-1}$). Din reprezentarea grafică a variației $\tau-D$ în acest domeniu au rezultat valorile τ_0 corespunzătoare la $D=0$ prezentate în tabelul 3.

Rezultă că produsele FA și HA dau paste cu un prag mic de curgere, iar relația $\tau-D$ deasupra lui τ_0 este neliniară [5].

2.4. *Variația vîscozității aparente.* În fig. 3 este prezentată variația vîscozității aparente η_a în funcție de gradientul vitezei de forfecare D . Rezultă că pentru valori mici ale lui D , pasta cu produsul FA prezintă vîscozități mult mai mici decât cea cu Indalka, dar aceste diferențe scad mult la valori D mari.

Pentru $D > 80 \text{ s}^{-1}$ vîscozitatea aparentă scade foarte puțin și se apropie de a Lamitexului L. Pasta cu produsul HA prezintă vîscozitate apropiată de cea cu Indalka PA-3 la valori D mici și este mult mai mică pentru valori D mari. Deci în acest caz vîscozitatea aparentă scade mai mult cu creșterea gradientului vitezei de forfecare, în comparație cu pasta ce conține aglutinantul Indalka. Pentru D mai mare scăderea este mai redusă și vîscozitatea aparentă se apropie de a pastei cu Lamitex L, fiind însă superioară acesteia.

Variația vîscozității aparente în funcție de tensiunea de forfecare este prezentată în fig. 4. Rezultă mai evident continua scădere a vîscozității aparente în funcție de τ la Indalka PA-3, pe cînd pentru ceilalți produși și în special pentru FA această scădere este mult mai mică la $\tau > 1000 \text{ dyn/cm}^2$.

Și în acest caz se pune în evidență influența timpului de forfecare asupra vîscozității, pentru produsele FA și HA, obținînd două curbe, una corespunzătoare treptelor de viteză $a(1a-12a)$, alta celor $b(1b-12b)$. Chiar pentru Indalka PA-3 prima porțiune a curbei se dublează pentru treptele de viteză a și b ceea ce denotă o influență mai redusă a timpului de forfecare.

2.4. Dependența vîscozității aparente de timpul de forfecare. Determinările făcute cu vîscozimetrul Rheotest 2 pentru treptele de viteză a și b au pus în evidență scăderea tensiunii de forfecare și a vîscozității aparente a pastelor cu produsele FA și HA la creșterea timpului de forfecare (fig. 1 și fig. 4) și aceasta indică fenomene de tixotropie. Pentru a urmări în continuare influența timpului de acțiune a efortului de forfecare, probele au fost supuse unei tensiuni de forfecare la o valoare D constantă, timp de 40 minute. Din măsurările realizate în acest interval a rezultat că după 30 minute, vîscozitatea aparentă a pastei cu FA rămîne constantă iar a celei cu HA continuă să scadă foarte lent. Scăderea vîscozității (%) și valorile D folosite pentru aceste măsurări sînt prezentate în tabelul 4.

Pentru că în aceste cazuri vîscozitatea aparentă nu depinde numai de timpul de acțiune a tensiunii de forfecare ci și de timpul de rotație la fiecare viteză, numărul de viteze folosite și viteza de forfecare maximă aplicată, valorile prezentate în tabelul 4 nu permit o comparație a tixotropiei pastelor studiate. Cu toate acestea rezultă o mai accentuată tixotropie la pasta FA.

Tabelul 4

Aglutinant	D s^{-1}	Scăderea vîscozității aparente (%)
Indalka PA-3	27	1 %
Lamitex L	437,4	5 %
FA	5,40	22 %
HA	145,8	17 %

Tixotropia pastelor cu 20% FA și HA a fost cercetată și prin măsurări cu un Rheovîscozimetru după H  ppler. S-a urm  rit sc  derea v  scoz  t  ii aparente (%) la cre  șterea timpului de agitare a acestor paste cu un agitator de laborator cu palete (fig. 5a).

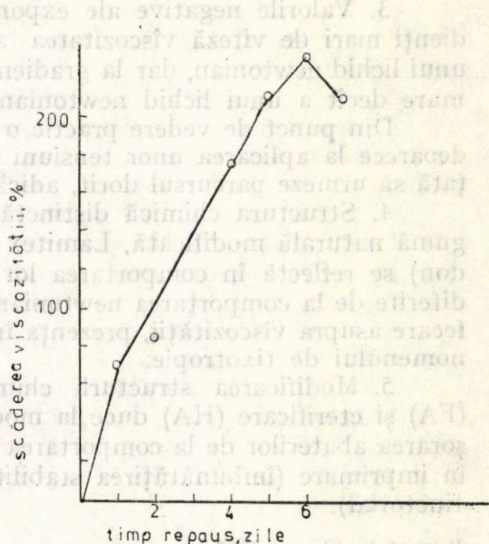
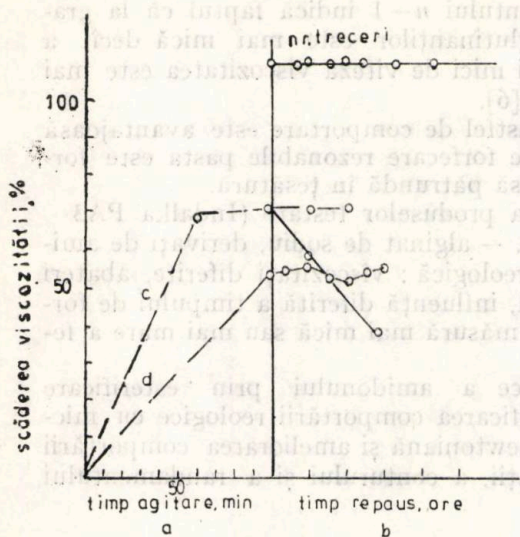


Fig. 5 - c - FA ($K=1$, $p=10 \text{ g/cm}^2$), HA ($K=10$, $p=40 \text{ g/cm}^2$); K -constanta rezervorului de măsură, p -tensiunea de lucru.

Fig. 6

Deoarece vîscozitățile acestor două paste sînt mult deosebite, nu s-au putut face determinări în aceleași condiții (același vas de măsură și aceeași tensiune), astfel ca singura variabilă să fie timpul de agitare. Cu toate acestea, după 10 minute scăderea vîscozității aparente a pastei cu FA este mai mare decît a celei cu HA. După acest timp, la repetarea determinării vîscozității pe aparat se obțin valori constante (fig. 5-.-.-) spre deosebire de pastele unde nu s-a făcut această agitare și unde la repetarea determinării se obțin valori mai mici. Dacă pastele care au fost agitate 100 minute sînt lăsate în repaus se constată o creștere a vîscozității aparente și deci scăderea de vîscozitate devine mai mică (fig. 5 —). Creșterea vîscozității se realizează foarte lent și necesită un timp foarte mare.

Pentru o pastă cu FA preparată într-un malaxor industrial s-a urmărit în același mod creșterea vîscozității (%) în funcție de timpul de repaus (fig. 6). În acest caz timp de 6 zile vîscozitatea aparentă a crescut și după aceasta începe să scadă ca urmare a degradării sale.

Rezultă că scăderea vîscozității depinde de mărimea efortului de forfecare și timpul său de acțiune. După un anumit timp de agitare a pastelor vîscozitatea aparentă rămîne constantă la continuarea agitării. Creșterea vîscozității aparente în timpul de repaus al pastelor indică un proces reversibil de destructurare—structurare caracteristic fenomenului de tixotropie.

3. Concluzii. 1. Studiul reologic realizat permite corelarea proprietăților de curgere a pastelor cu comportarea în imprimare.

2. Ecuația reologică a pastelor cu produse de amidon modificat fiind apropiată de a celor cu Lamitex indică posibilitatea de aplicare, cu bune rezultate, în tehnica imprimării.

3. Valorile negative ale exponentului $n-1$ indică faptul că la gradienti mari de viteză vîscozitatea aglutinanților este mai mică decît a unui lichid newtonian, dar la gradienti mici de viteză vîscozitatea este mai mare decît a unui lichid newtonian [6].

Din punct de vedere practic o astfel de comportare este avantajoasă deoarece la aplicarea unor tensiuni de forfecare rezonabile pasta este forțată să urmeze parcursul dorit, adică să pătrundă în țesătură.

4. Structura chimică distinctă a produselor testate (Indalka PA3 — gumă naturală modificată, Lamitex L — alginat de sodiu, derivați de amidon) se reflectă în comportarea lor reologică: vîscozități diferite, abateri diferite de la comportarea newtoniană, influență diferită a timpului de forfecare asupra vîscozității, prezența în măsură mai mică sau mai mare a fenomenului de tixotropie.

5. Modificarea structurii chimice a amidonului prin esterificare (FA) și eterificare (HA) duce la modificarea comportării reologice cu micșorarea abaterilor de la comportarea newtoniană și ameliorarea comportării în imprimare (îmbunătățirea stabilității, a conturului și a randamentului tinctorial).

Primită la 12 mai 1980

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de chimie generală

BIBLIOGRAFIE

1. Tudose R., *Procese și aparate în industria de prelucrare a compușilor macromoleculari*. Ed. teh., Buc., 1976.
2. Pöppel E., *Reologie și procese electrocinetice în tehnologia hîrtiei*. Institutul politehnic Iași, 1972.
3. Müller R., Schwindt W., *Mell. Textilberichte*, 11, 1 325 (1968).
4. Baur C., *Teinture et Apprêts*, 134, 8 (Fév. 1973).
5. Mindru I., Leca M., *Chimia macromoleculelor și a coloizilor*. Ed. did. și ped., Buc., 1977.
6. Schutz R., *Bull. I.T.F.*, 293—304 (1962).

RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME THICKENING AGENTS FROM MODIFIED POLYSACCHARIDES

(Summary)

This rheological study allows the correlation of the thickening paste flow properties with its behaviour in the textile printing.

The modification of the starch chemical structure through the esterification and etherification influences the rheological behaviour of the thickening paste. It takes also place a reduction of the deviations from the newtonian flow and an improvement in the printing behaviour (paste stability improving, a better contour and the growing of the dyeing yield).

CERCETĂRI ASUPRA INTENSIFICĂRII PROCESELOR DE CURĂȚIRE- ALBIRE A TRICOTURILOR MIXTE CU AJUTORUL CÎMPULUI ELECTROMAGNETIC

DE

FLORIN VĂLU, ELENA ILIESCU și LILIANA STOICHÎTESCU

1. Introducere. Treapta determinantă în procesul discontinuu de pregătire—albire a materialelor textile din bumbac o constituie fierberea alcalină.

Este cunoscut că tratamentul alcalin contribuie în cea mai mare parte la realizarea efectelor următoare, prin cumulara celor două reacții cu caracter diferit :

a) umfiarea puternică a fibrelor realizată de agentul alcalin, ceea ce reprezintă o creștere substanțială a suprafeței interne. Ca urmare se mărește considerabil suprafața disponibilă pentru procesele moleculare, respectiv hidrofilia, capacitatea tinctorială și schimbul mai intens al agenților chimici ;

b) impuritățile fibrei de bumbac reacționează în mare măsură cu agentul alcalin, care la cald constituie un mediu și un reactiv ideal de reacție și de dizolvare al impurităților celulozice native.

Atîta timp cît tratamentul alcalin se desfășura în autoclavă, la temperaturi mai mari, corespunzătoare unor presiuni de trei atmosfere, treapta determinantă în pregătire a fost treapta alcalină [1], [2].

În condițiile actuale, cînd importanța autoclavei de fierbere a scăzut considerabil din punct de vedere economic și tehnologic, încercările întreprinse fără utilizarea presiunii și la temperaturi mai mici de 100 grade Celsius, au diminuat eficacitatea tratamentului alcalin [3], [4]. Această diminuare a trebuit să fie compensată prin creșterea rolului fazei de oxidare, încît treptat determinantă a devenit treapta de oxidare (albirea propriu zisă) fără a se renunța total la faza alcalină. Procesul adecvat fiind acela al tratamentelor mixte alcaline (de curățire)—oxidative (de abire) [5], [6].

În cazul specific al tricoturilor de bumbac, faza preliminară de curățire alcalină este indispensabilă, chiar dacă se realizează la durate scurte, datorită următorilor factori:

1^o impuritățile naturale de diferite proveniențe, sînt îndepărtate în condiții optime alcaline, în măsură de peste 90 %. Se realizează astfel un punct de plecare uniform pentru albirea oxidativă ulterioară și o hidrofilie avansată, impusă articolelor tricotate pentru lenjerie ;

2° deficitul de timp de reacție poate fi compensat prin mărirea concentrației, agenții alcalini folosiți fiind mai ieftini, chiar la concentrații mai mari ;

3° îndepărtarea parafinei, folosită ca agent de protecție și lubrifiere a firelor în operația de tricotare se realizează în cea mai mare parte, creîndu-se în acest fel condiții optime de realizare a unui contact intim și uniform al fibrelor cu agenții chimici folosiți ulterior în vopsire și imprimare ;

4° degradarea celulozei în mediu alcalin este practic neglijabilă.

Faza de curățire alcalină, reprezintă, mai ales pentru tricoturi, al birea prin extracție, cu obiectivul principal de îndepărtare a acelor impurități care pot fi trecute de pe fibră în soluția de tratare sau sub formă de dispersie.

2. Partea experimentală. În lucrare s-a urmărit intensificarea acțiunii agenților alcalini de curățire și a celor oxidativi de albire, asupra tricoturilor groase, tip bumbac, prin câmp electromagnetic, cu evidențierea influenței acestei acțiuni asupra indicilor calitativi (grad de alb, hidrofilie și asupra integrității materialelor textile).

În cadrul experimentărilor s-au utilizat trei tipuri de tricoturi de structuri și compoziții diferite: tricot interlok, din amestec bbc+pes tricot; interlok, din amestec de bbc+celo ; tricot buclat, din amestec de bbc+relon.

Cîmpul electromagnetic creat de un generator a avut următoarele caracteristici : frecvență 50 Hz ; tensiune 220 V ; putere 0,5 kW. Sub acțiunea cîmpului electromagnetic, soluția de tratare penetrează perpendicular materialul textil, detașînd toate impuritățile existente la suprafața acestuia [7]. Prin crearea unui puternic regim turbulent, se produce o agitare intensă, care îmbunătățește transferul de masă de la interfața soluție-material textil, și deci penetrația soluției prin materialul textil.

Cîmpul de forțe hidrodinamice [8] acționează perfect uniform și cu o distribuție egală pe fiecare unitate de suprafață, creînd condiții egale pentru un tratament elevat și uniform.

Experimentările au fost conduse pe cele trei tipuri de tricoturi în următoarele variante de lucru : clasică (I); cu aplicarea cîmpului electromagnetic uneia din faze (II) ; cu aplicarea cîmpului electromagnetic ambelor faze (III).

I. Varianta clasică V_1 cu fazele : curățirea alcalină clasică cu Na_2CO_3 10 g/l, Aldetal 10 g/l, la durată de 2 ore și temperatura de 100°C ; albire oxidativă clasică cu NaOCl 3 g/l, timp de 1,5 ore la 25°C .

În a doua variantă s-au menținut aceleași condiții din prima fază, iar pentru faza oxidativă de albire s-au folosit H_2O_2 30 %, 5 ml/l NaOH 1 g/l, Na_2SiO_3 38° Bé 1 ml.

În varianta a treia (V_3), de asemenea s-au menținut aceleași condiții pentru prima fază, iar pentru faza a doua de albire oxidativă mixtă, s-a folosit NaOCl 2 gCl/l, timp de o oră, la 25°C , și H_2O_2 30 % 3 ml/l, NaOH 1 g/l, Na_2SiO_3 de 38° Bé 1 ml, timp de 1 oră și la 100°C .

Paralel s-au experimentat ca variante de curățire, albirea cu folosirea cîmpului electromagnetic pentru intensificarea acestor procese.

II. Varianta (V_1), în care pentru prima fază s-au menținut aceleași condiții ca și la variantele (V_1 , V_2 , V_3), iar faza a doua, albirea oxidativă

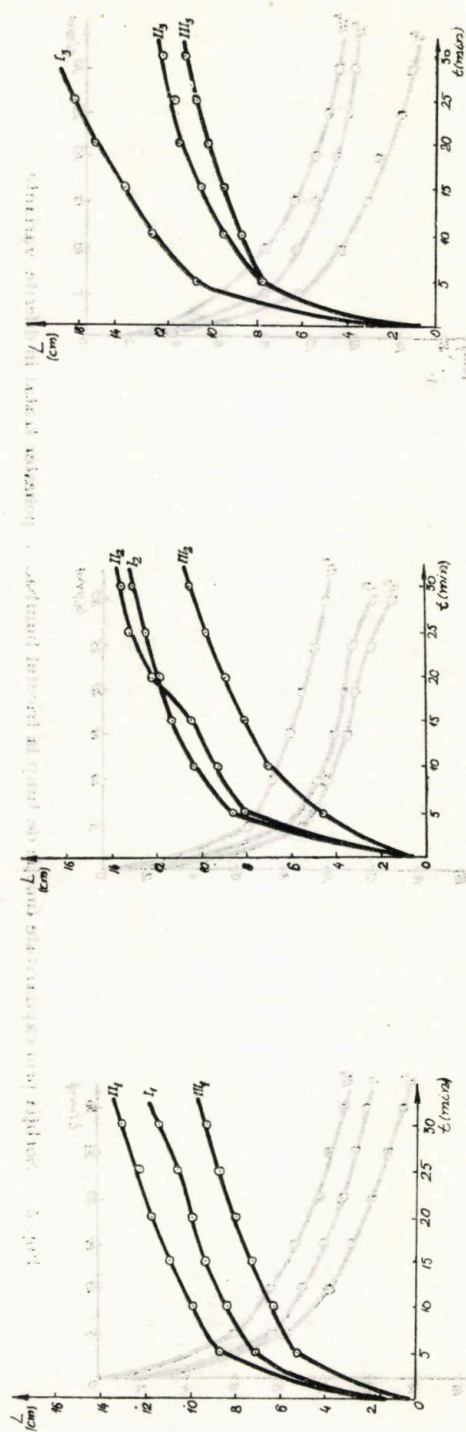


Fig. 1 — Sorbția prin capilaritate funcție de timp la tricotul bumbac + celofibră tratat în diferite variante.

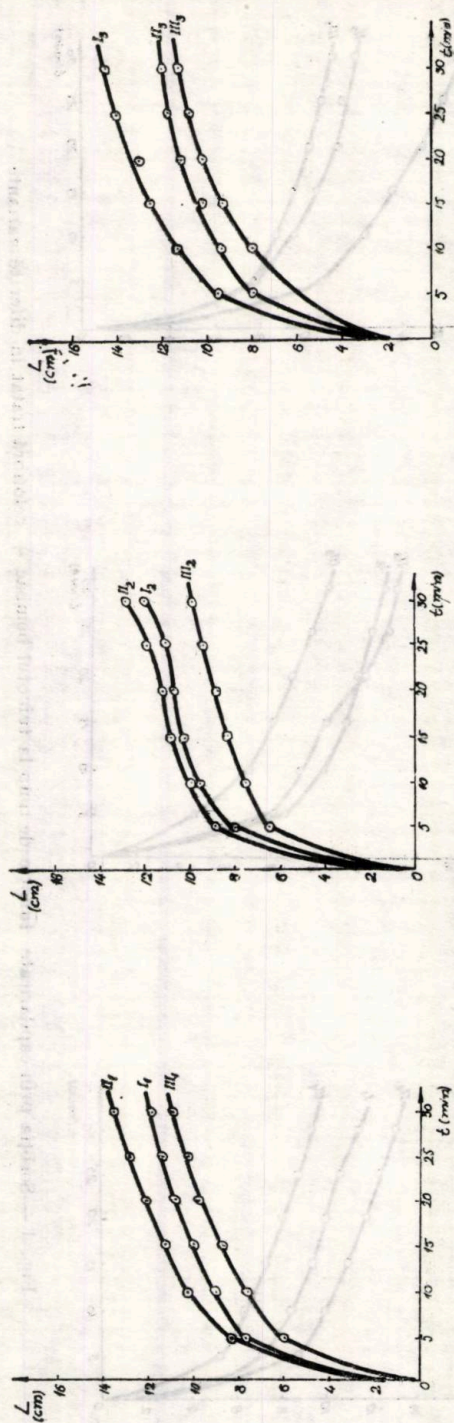


Fig. 2 — Sorbția prin capilaritate funcție de timp la tricotul bumbac + poliester tratat în diferite variante.

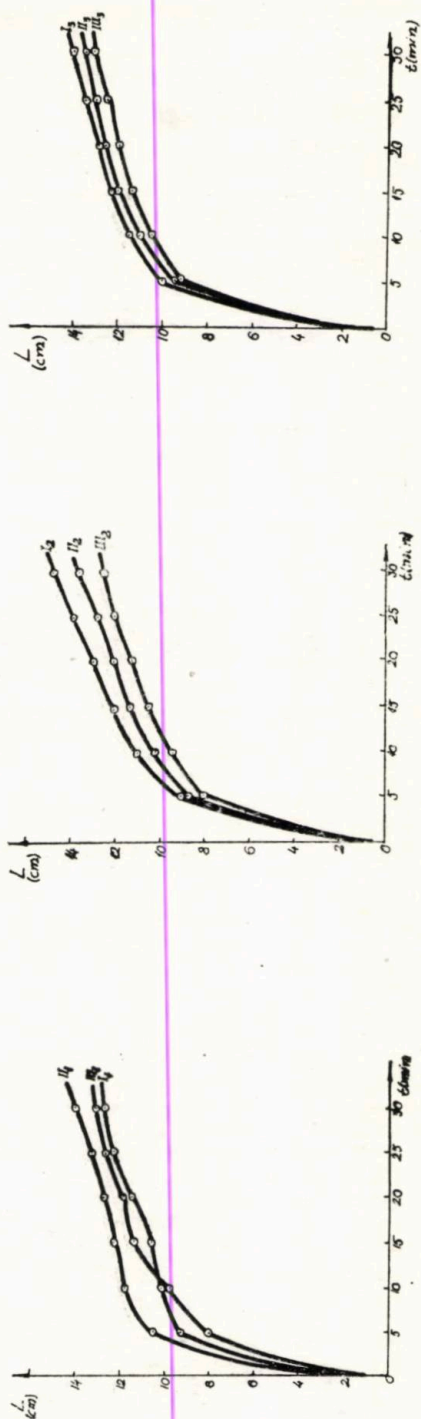
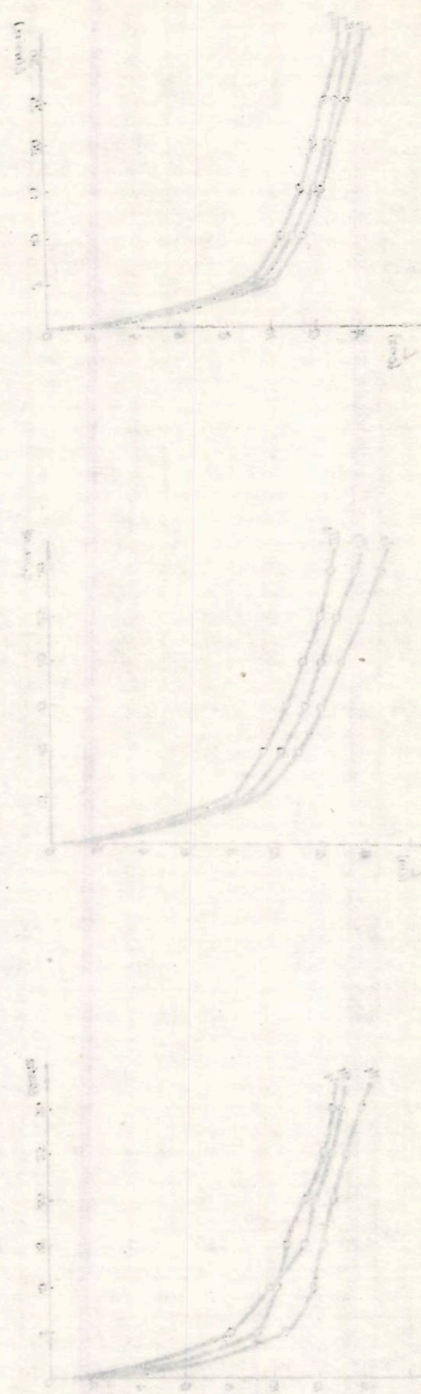


Fig. 3 — Sorbția prin capilaritate funcție de timp la tricotul bumbac + reton tratat în diferite variante.

Fig. 3. — Polymerization of methyl methacrylate in benzene at 60°C.



s-a efectuat în prezența câmpului electromagnetic, cu NaOCl 3 g Cl'/1,30 minute la 25°C.

În varianta (V_2') de asemenea, s-a operat numai asupra fazei de albire oxidativă în câmp electromagnetic cu H_2O_2 30 %, 5 ml/l, NaOH 1 g/l.

În varianta (V_3) s-a operat de asemenea numai asupra fazei de albire oxidativă mixtă în câmp electromagnetic, în prezența NaOCl , 2 g Cl'/1,20 min la 25°C și H_2O_2 30 %, 3 ml/l, NaOH 1 g/l, Na_2SiO_3 de 38°Bé, 1 ml/l, timp de 20 min la 70°C.

III. Câmpul electromagnetic s-a aplicat celor două faze de curățire-albire. În varianta (V_1'), curățire alcalină 30 min, la 70°C, albire oxidativă cu NaOCl 3 g Cl'/1,20 min la 25°C.

Pentru varianta (V_2''), prima fază s-a realizat în aceleași condiții ca și în varianta anterioară (V_1'), iar albirea oxidativă cu H_2O_2 30 %, 5 ml/l, NaOH 1 g/l, Na_2SiO_3 38°Bé 1 ml/l, 20 min la 70°C.

Pentru varianta (V_3''') s-au menținut aceleași condiții ca și la cele două variante anterioare (V_1'), (V_2'') și s-a operat asupra fazei de albire mixtă în câmp electromagnetic cu NaOCl 2 g Cl'/1,20 min la 25°C și H_2O_2 30 %, 3 ml/l, NaOH 1 g/l, Na_2SiO_3 de 38°Bé, 1 ml/l, 20 min la 70°C.

Tabelul 1

Indicii calitativi ai materialelor curățite și albite

Tratamente	Tricot					
	bbc + celo		bbc + pes		bbc + relon	
	grad de alb %	hidrofilia cm. col	grad de alb %	hidrofilia cm. col	grad de alb %	hidrofilia cm. col.
Netratat	62,1	0	62,8	0	63,6	0
Varianta V_1	84,5	10,5	82,5	11,9	82,7	12,7
Varianta V_2	79,9	12,7	79,9	12	82,5	14,7
Varianta V_3	86	14,5	85,7	18	84,1	14
Varianta V_1'	82,4	13,2	81,6	13,5	84	14
Varianta V_2'	71,7	13,2	76,7	12,8	75,2	13,6
Varianta V_3'	79,4	11,6	83,6	11,8	83,8	13,5
Varianta V_1''	83,2	9,4	82,2	11	83,4	13
Varianta V_2''	79,2	10,1	78,5	9,9	79,5	12,4
Varianta V_3''	84,8	10,7	83,8	12	84,1	13,2

La materialele tratate în toate variantele, s-au determinat indicii de calitate : grad de alb și hidrofilie (tabelul 1) și de asemenea indicii care reflectă integritatea materialului textil.

3. **Concluzii.** Din datele referitoare la gradele de alb, se constată că deși timpul total al fazelor de curățire și albire scade de la 3,5...4 ore în variantele clasice (2 ore timp de curățire și 1,5...2 ore timp de albire propriu-zisă) la 50...70 min în variantele intensificate prin câmp electromagnetic (30 min timp de curățire și 20...40 min timp de albire), valorile acestor in-

dici sînt cu foarte puțin diminuate, pentru toate trei tipurile de tricoturi și se mențin în limitele standardizate.

Influența favorabilă a acțiunii cîmpului electromagnetic se reflectă și în valorile majorate ale gradelor de alb, în cazul variantelor în care acțiunea acestuia este folosită în ambele faze de curățire-albire.

Micșorarea valorilor gradelor de alb este mai sensibilă în variantele în care în faza de albire se folosește apa oxigenată, dat fiind și coborîrea temperaturii la 70°C, în variantele în care s-a folosit activarea în cîmp electromagnetic.

Hidrofilia se menține în general în jurul valorilor obținute prin variantele clasice. Reducerile minime, în unele cazuri, ale acestor valori sînt neesențiale, mai ales, dacă se ține seama de micșorarea considerabilă a timpului și a temperaturii de lucru.

De altfel și diagramele din fig. 1—3, care reflectă cinetica sorbției apei prin capilaritate în primele 30 minute, redau abateri minime.

Primită la 12 decembrie 1979

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de finisare textilă

BIBLIOGRAFIE

1. Timek J., Melliand Textilberichte, 6, 637 (1973).
2. Pytel T., Technic Włocławki, 1, 17—22 (1970).
3. Rucker K., Melliand Textilberichte, 9, 1035—1088 (1970).
4. Turner H., Text. Inst., 40, 972 (1949).
5. Sadones S., Teintex, 5, 336 (1968).
6. Kuppers W., Melliand Textilberichte, 9, 1067 (1970).
7. Vălu F., Operații, procedee și utilaje pentru finisare. Ed. tehn., Buc., 1976.
8. Vălu F., Iliescu E., Popa A., Bul. Inst. polit., Iași, XXI (XXV), 1—4, s. VII (1975).

RESEARCHES CONCERNING THE INTENSIFICATION OF CLEAMING AND BLEACHING PROCESSES OF KNIT FABRICS OF BLENDS, BY MEANS OF AN ELECTROMAGNETIC FIELD

(Summary)

This work is dealing with the intensification of the cleaming and bleaching processes of thick knit fabrics of blends, by means of an electromagnetic field.

The experimental data, concerning three types of blends (cotton + staple fibre; cotton + polyester; cotton + polyamide) bleached by means of three types of processes (all the processes including two stages, cleaming and bleaching) — the classical one and the mixed one, with and without the action of the electromagnetic field — have shown an important decrease of the duration of the process (from 210 ... 240 min to 50 ... 70 min) and the saving of the thermal agent causing the decrease of the temperature to 70 °C. The integrity of the fibres is not affected.

INFLUENȚA PROPORȚIILOR COMPONENTELOR ȘI A COEFICIENTULUI DE TORSIUNE ASUPRA PRINCIPALELOR CARACTERISTICI CALITATIVE ALE FIRELOR DIN AMESTECURI TERNARE DE FIBRE CHIMICE INDIGENE

DE

N. N. COJOCARU, M. CIOCOIU și C. POPOVICI

1. Introducere. În mod curent, fibrele chimice cu finețea și lungimea apropiate de cele ale fibrelor de bumbac, sînt prelucrate în amestecuri separate (100%), sau în amestecuri binare care conțin fibre artificiale și sintetice sau fibre chimice și fibre de bumbac.

În această lucrare sînt prezentate noi tipuri de fire din amestecuri ternare de fibre chimice indigene, evidențiindu-se influența proporțiilor componentelor și a mărimii torsiunii asupra principalelor caracteristici calitative ale firelor.

2. Caracteristicile fibrelor prelucrate. Pentru formarea amestecurilor au fost utilizate fibre de celofibră clasică, fibre PNA tip Melana și fibre poliesterice tip AP-2, sub formă de benzi.

De menționat că fibrele poliesterice tip AP-2 constituie o nouă generație de fibre poliesterice, deosebite de cele tip Terom prin tenacitate mai mică cu 20..28%, higroscopicitate mai bună, capacitate sporită de difuzie a coloranților, posibilitatea de a fi vopsite la temperaturi mai scăzute și tendință mai redusă de formare a pilingului.

Principalele caracteristici ale celor trei tipuri de fibre sînt prezentate în tabelul 1.

3. Variantele și condițiile tehnologice de experimentare. Avînd în vedere limitele proporțiilor de celofibră în amestecurile de fibre chimice, impuse de variațiile contractei produselor țesute sau tricotate după curățiri chimice sau după spălări repetate [1], [2], au fost experimentate șapte variante de amestecuri în care proporția celofibrei nu a depășit 33,33%, în timp ce pentru fibrele AP-2 și PNA proporțiile maxime au fost de 66,67% și respectiv 50%.

În tabelul 2 sînt prezentate proporțiile componentelor din variantele de amestecuri experimentate.

Din fiecare variantă de amestec au fost obținute fire cu Nm 70, utilizîndu-se pentru coeficientul metric de torsiune valorile 90, 105, 110, 115 și 120. Pentru fiecare din cele trei tipuri de fibre, prelucrarea a fost efectuată separat la agregatul de bataj și carde, iar amestecarea componentelor a fost realizată la laminor. În vederea unei amestecări cît mai bune a compo-

Tabelul 1

Nr.	Denumirea caracteristicii	Celofibră	AP-2	PNA
1	Densitatea de lungime: $dtex \pm p(\%)$ CV (%)	$1,7 \pm 3,6$ 7,5	$1,65 \pm 2,5$ 4,2	$1,78 \pm 3,1$ 4,4
2	Lungimea : $mm \pm p(\%)$ CV (%)	$37,5 \pm 0,5$ 7,2	$37,5 \pm 0,2$ 2,34	$38 \pm 0,3$ 3,7
3	Rezistența la tracțiune (climatizat) $cN \pm p(\%)$ CV (%)	$3,54 \pm 5,6$ 16,5	$7,05 \pm 4,1$ 15,9	$5,24 \pm 2,2$ 7,2
4	Tenacitatea (g/dtex)	2,1	4,27	3,35
5	Alungirea la rupere (%)	21,5	36,2	32,1
6	Higroscopicitatea (%)	8,7	1,23	1,9
7	Fibre cu lungimi multiple (%)	0,3	0	0,36

Tabelul 2

Simbolul variantei	Proporțiile componentelor (%)		
	Celofibră	AP-2	PNA
I	16,67	16,67	66,67
III	16,67	33,33	50,0
III	16,67	50,0	33,33
IV	16,67	66,67	16,67
V	33,33	16,67	50,0
V	33,33	33,33	33,33
VII	33,33	50,0	16,67

nentelor s-au folosit trei pasaje succesive de laminor, urmate de flaiier și mașina de filat.

4. Efectuarea determinărilor și prelucrarea datelor experimentale. Determinările referitoare la principalele caracteristici calitative ale firelor au fost efectuate în conformitate cu metodologiile standardizate, folosind însă cite 30 formate recoltate la întâmplare pentru fiecare variantă experimentată.

Datele obținute au fost prelucrate pe calculator, pe baza unui program elaborat în vederea obținerii valorilor parametrilor statistici de grupare și împrăștiere, a coeficienților de corelație, precum și a relațiilor de legătură dintre principalele caracteristici ale firelor și coeficientul de torsiune, sub forma unor ecuații de regresie polinomială [3], [4].

5. Principalele caracteristici ale firelor. Drept caracteristici de bază pentru aprecierea calității firelor, au fost luate în considerare valorile neregularității Uster, coeficientului de variație a rezistenței și lungimii de rupere.

În fig. 1a, 1b, 2a, 2b, 3a și 3b sînt prezentate grafic variațiile acestor caracteristici în funcție de coeficientul de torsiune și raportul între proporțiile componentelor AP-2 și PNA, pentru proporții constante ale celofibre de 16,67% și 33,33%. De menționat că, în aceste grafice au fost trasate și curbele de variație corespunzătoare ecuațiilor de regresie prezentate centralizat în tabelul 3 împreună cu valorile coeficienților de corelație și valorile medii estimate și determinate ale caracteristicilor considerate.

Tabelul 3

Simbolul variantei	Ecuația de regresie	Coeficientul de corelație	Valoarea medie	
			determinată	estimată
I	$L_R = -119,97 + 2,465\alpha_m - 0,0114\alpha_m^2$	0,9896	12,374	12,38
	$CV_R = -194,97 + 6,9\alpha_m - 0,0742\alpha_m^2 + 0,00026\alpha_m^3$	0,864	10,42	10,42
	$U = 45,259 + 1,946\alpha_m - 0,0214\alpha_m^2 + 0,000076\alpha_m^3$	0,9547	11,82	11,82
II	$L_R = -32,5083 + 0,8381\alpha_m - 0,003768\alpha_m^2$	0,9301	13,78	13,78
	$CV_R = 69,538 - 1,0815\alpha_m + 0,004843\alpha_m^2$	0,921	9,56	9,56
	$U = 46,102 - 0,6069\alpha_m + 0,002684\alpha_m^2$	0,912	12,05	12,05
III	$L_R = -40,9 + 1,04679\alpha_m - 0,004852\alpha_m^2$	0,9894	15,2	15,199
	$CV_R = 61,745 - 0,9922\alpha_m + 0,004723\alpha_m^2$	0,9787	10,06	10,06
	$U = 132,37 - 3,12\alpha_m + 0,0269\alpha_m^2 - 0,0000774\alpha_m^3$	0,793	12,04	12,04
IV	$L_R = -277,179 + 0,8402\alpha_m - 0,003981\alpha_m^2$	0,947	16,26	16,26
	$CV_R = 93,17 - 1,4\alpha_m + 0,00438\alpha_m + 0,0000141\alpha_m^3$	0,926	11,56	11,56
	$U = 30,388 - 0,3477\alpha_m + 0,001693\alpha_m^2$	0,787	12,72	12,75
V	$L_R = 30,772 - 0,4053\alpha_m + 0,002088\alpha_m^2$	0,982	11,573	11,57
	$CV_R = 28,706 - 0,23374\alpha_m + 0,000641\alpha_m^2$	0,917	10,9	10,899
	$U = 22,274 - 0,16111\alpha_m + 0,000614\alpha_m^2$	0,876	12,0	12,06
VI	$L_R = 25,735 - 0,2918\alpha_m + 0,001629\alpha_m^2$	0,998	13,41	13,41
	$CV_R = 65,896 - 1,011\alpha_m + 0,004551\alpha_m^2$	0,755	10,04	10,09
	$U = 13,028 + 0,0074\alpha_m + 0,0001503\alpha_m^2$	0,962	12,04	12,04
VII	$L_R = 13,369 - 0,02969\alpha_m + 0,000391\alpha_m^2$	0,917	14,80	14,82
	$CV_R = 54,618 - 0,7977\alpha_m + 0,003660\alpha_m^2$	0,775	11,43	11,49
	$U = 30,194 - 0,3480\alpha_m + 0,0016691\alpha_m^2$	0,754	12,22	12,20

Din datele obținute reies în mod deosebit următoarele :

a) Comparativ cu valorile Uster corespunzătoare nivelelor de calitate pe plan mondial [6], neregularitatea firelor corespunde unor nivele de calita-

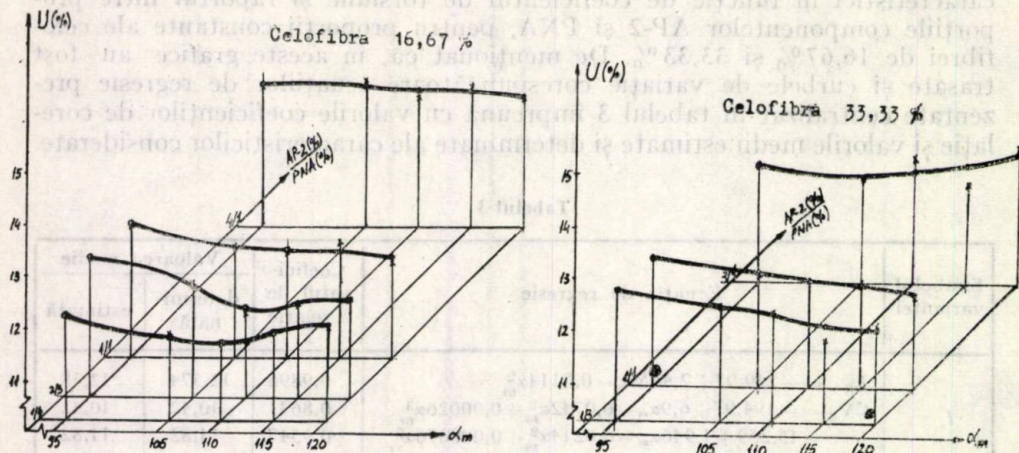


Fig. 1 (a, b).

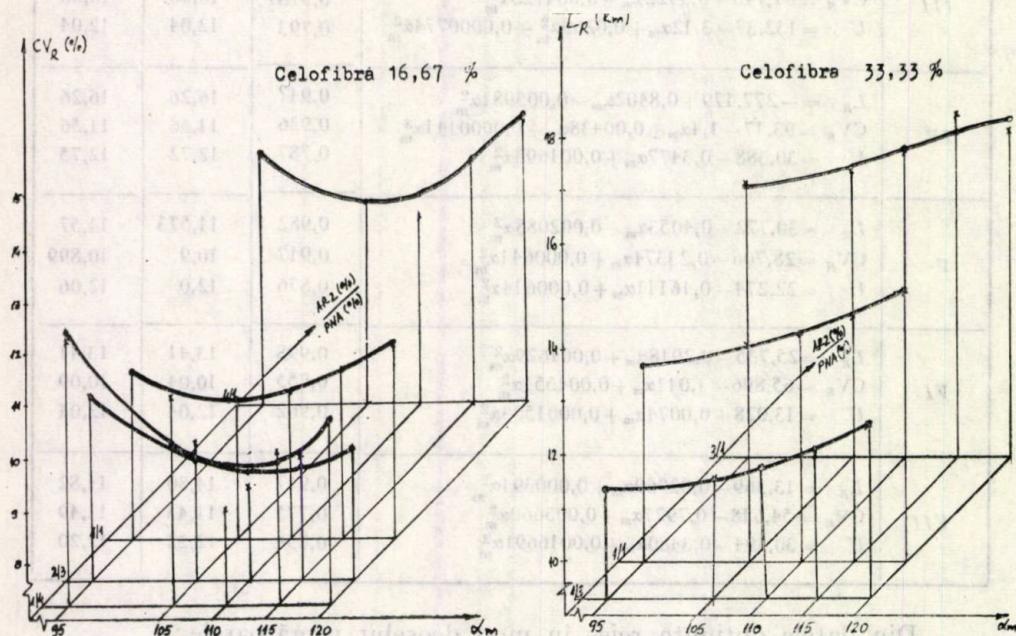


Fig. 2 (a, b).

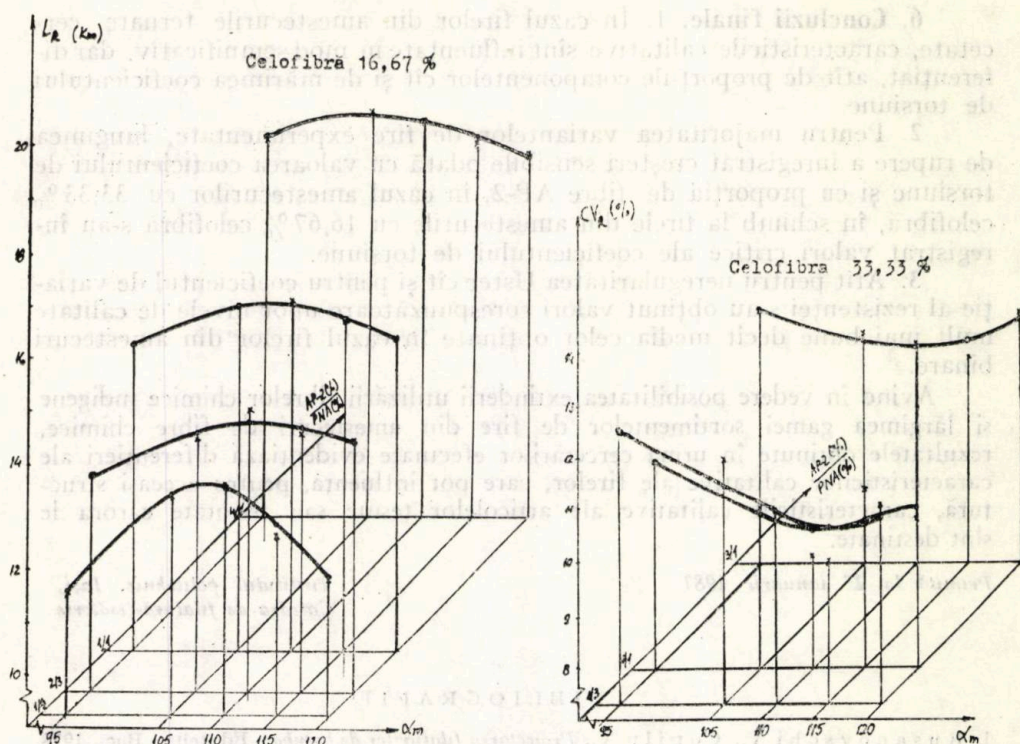


Fig. 3 (a, b).

te cuprinse între 5 % și 28 %, respectiv între 7 % și 23 %, pentru amestecurile cu 16,67 % și 33,33 % celofibră, valorile maxime fiind înregistrate, pentru majoritatea variantelor, la valoarea minimă experimentată a coeficientului de torsiune ($\alpha_m = 95$). Totodată, la creșterea proporției fibrelor AP-2 în amestec, pentru aceleași valori ale coeficientului de torsiune, nu s-au înregistrat variații sensibile ale neregularității Uster.

b) Valorile minime ale coeficientului de variație al rezistenței s-au înregistrat, în general, pentru valori ale coeficientului de torsiune de 110 și 115, în timp ce valorile maxime corespund valorii coeficientului de torsiune de 95, exceptînd variantele cu proporții maxime de fibre AP-2 la care s-au înregistrat valori mai mari în cazul coeficientului de torsiune de 120.

c) În privința lungimii de rupere a firelor, valorile maxime și minime s-au înregistrat în cazul variantelor de amestec cu proporții maxime și minime de fibre AP-2, dar pentru valori diferite ale coeficientului de torsiune. Pentru firele din amestecuri cu 33,33 % celofibră, lungimea de rupere crește odată cu valoarea coeficientului de torsiune, în schimb la firele din amestecuri cu 16,67 % celofibră s-au înregistrat reduceri ale lungimii de rupere pentru valoarea maximă experimentată a coeficientului de torsiune, evidențiindu-se existența unor valori critice ale coeficientului de torsiune, cuprinse între 105 și 110.

6. Concluzii finale. 1. În cazul firelor din amestecurile ternare cercetate, caracteristicile calitative sînt influențate în mod semnificativ, dar diferențiat, atît de proporțiile componentelor cît și de mărimea coeficientului de torsiune.

2. Pentru majoritatea variantelor de fire experimentate, lungimea de rupere a înregistrat creșteri sensibile odată cu valoarea coeficientului de torsiune și cu proporția de fibre AP-2, în cazul amestecurilor cu 33,33% celofibră, în schimb la firele din amestecurile cu 16,67% celofibră s-au înregistrat valori critice ale coeficientului de torsiune.

3. Atît pentru neregularitatea Uster cît și pentru coeficientul de variație al rezistenței s-au obținut valori corespunzătoare unor nivele de calitate mult mai bune decît media celor obținute în cazul firelor din amestecuri binare.

Avînd în vedere posibilitatea extinderii utilizării fibrelor chimice indigene și lărgimea gamei sortimentelor de fire din amestecuri de fibre chimice, rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate evidențiază diferențieri ale caracteristicilor calitative ale firelor, care pot influența, pentru aceeași structură, caracteristicile calitative ale articolelor țesute sau tricotate cărora le sînt destinate.

Primită la 27 ianuarie 1981

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de filatură-țesătorie

BIBLIOGRAFIE

1. Rusanovschi V., Copilu V., *Proiectarea filaturilor de bumbac*. Ed. tehn., Buc., 1978.
2. * * * Annales Scientifiques Textiles Belges, 2 (1973).
3. Cojocaru N. N., *Controlul statistic al producției*. Institutul politehnic Iași, 1980.
4. Sachs G., *Statistische Auswertungsmethoden*. Springer, Berlin, 1973.
5. Duncan A., *Quality Control and Industrial Statistics*. J. Wiley, 1965.
6. * * * Uster News Bulletin, 23 (1975).

DER EINFLUSS DER KOMPONENTENANSMASSE UND DER DREHUNGSKOEFFIZIENT AUF DIE QUALITATIVEN HAUPTCHARAKTERISTIKEN DER GARNE VON TERNÄREN GEMISCHEN VON EINHEIMISCHEN CHEMISCHEN FASERN

(Zusammenfassung)

In dieser Arbeit werden neue Garnarten aus ternären Gemischen von einheimischen chemischen Fasern dargestellt, wobei der Einfluss der Komponentenausmasse und der Drehungsgrosse auf die qualitativen Hauptcharakteristiken der Garne hervorgehoben wird.

DESCRIEREA ANALITICĂ A LEGĂTURILOR CONGRUENTE

DE

AUREL MARCHIȘ

0. În ansamblul problemelor care privesc caracteristicile legăturilor utilizate pentru constituirea structurilor țesute, aspectele vizînd analiza tipurilor de distribuție a efectelor de sistem și stabilirea criteriilor de asociere a ordonărilor similare nu au beneficiat de atenția pe care o reclamă valoarea lor ca instrument important în elaborarea unor repere riguroase de proiectare, în adoptarea legăturilor celor mai indicate pentru exigențele funcționale și economice date, ca și în promovarea unei sistematizări bine fundamentate a mulțimii variantelor poziționale ale sistemelor de fire constitutive.

Teoria legăturilor asemenea este încă insuficient elaborată, tratează în principal formarea familiilor de atlas congruent și nu stabilește criterii generale de constituire a grupurilor și repere de distincție a nivelelor de similitudine. De asemenea, nu sînt elaborate relații satisfăcătoare între tipul distribuției efectelor de sistem și unele caracteristici funcționale ale produselor.

În acest cadru ne propunem, în consecință, unele precizări privind aspectele menționate. Legăturile analizate în continuare vor fi descrise grafic și analitic potrivit modelului construit și aplicat în [1].

1. Se admite drept similitudine de ordin inferior cazul a două legături cu același raport avînd generatoare perpendiculare de valori modul egale. Această condiție este satisfăcută în două variante:

1.1. Primul caz de similitudine aparținînd acestui tip se realizează cînd una dintre legături este generată de deplasarea longitudinală pozitivă iar cea de a doua de deplasarea transversală negativă. Situația este ilustrată în fig. 1, indicînd o legătură atlas cu raport $R=11$, definită analitic pentru $s_g=s_u=2$ ca (fig. 1a)

$$(1) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=2, k=(-2, -1), R=11, c=10\},$$

iar pentru $s_g=|-s_b|=2$, ca (fig. 1b)

$$(2) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=-1/2, k=(1/2, 2/2), R=11, c=1/2\},$$

atunci cînd efectul dominant pe față este de bătătură.

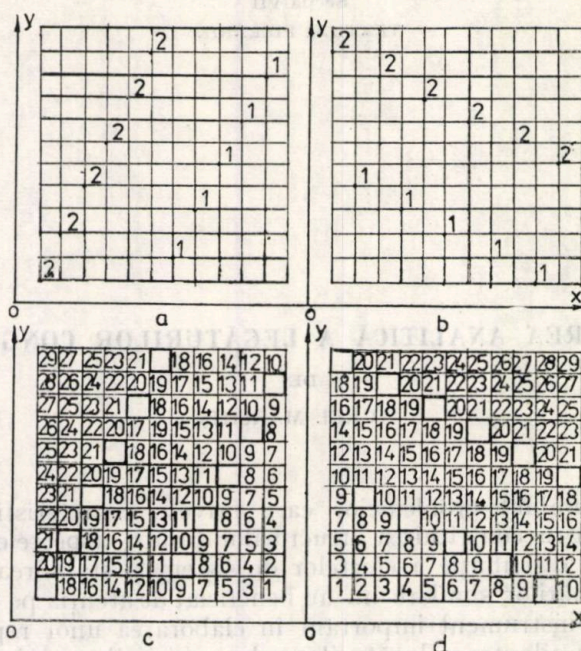


Fig. 1

Aceleiași variante îi aparține și raportul de legătură (fig. 1c)

$$(3) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=2, k=(-2, -1, 0), R=11, c=[0, 10)\},$$

unde generatoarea este longitudinală pozitivă $s_g = s_u = 2$, precum și (fig. 1d)

$$(4) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=1/2, k=(0, 1/2, 2/2, 3/2, 4/2), \\ R=11, c=[0, 10/2], \quad c \neq 1/2\},$$

aici generatoarea fiind transversală negativă $s_g = |-s_b| = 2$.

Aceste rapoarte descriu perechea de legături similare atlas cu efect dominant de urzeală pe față.

1.2. Cea de a doua variantă se referă la asocierea unei legături avînd generatoare longitudinală negativă cu o legătură care prezintă aceeași mărime a raportului și este generată de deplasarea transversală pozitivă. Acest tip de ordonare a efectelor de sistem este prezentat în fig. 2, unde în cazul rapoartelor 2a și 2c deplasarea generatoare este $s_g = |-s_u| = 2$, iar pentru 2b și 2d $s_g = s_b = 2$. Rapoartele (fig. 2a)

$$(5) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=-2, k=(1, 2), R=11, c=2\}$$

și (fig. 2b)

$$(6) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=1/2, k=(0, 1/2), R=11, c=0\}$$

descriu legături cu dominantă de bătătură pe față, iar (fig. 2c) și respectiv (fig. 2d)

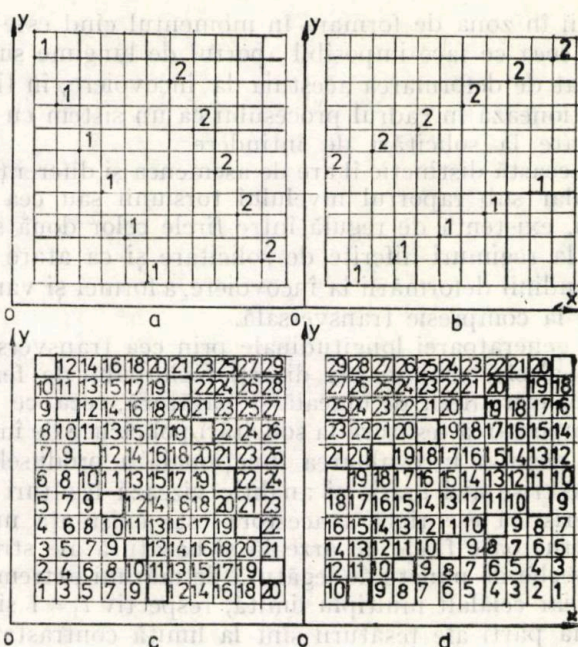


Fig. 2

$$(7) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -2, k = (0, 1, 2, 3), R = 11, c = [0, 10], c \neq 2\},$$

$$(8) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = 1/2, k = (-1/2, 0, 1/2), c = (0, 10/2)\}$$

indică structuri țesute cu dominantă de urzeală pe față.

Pentru toate cazurile prezentate este satisfăcută condiția posibilității de suprapunere a punctelor unitare de legătură, cel de al doilea raport din fiecare pereche fiind obținut prin rotirea primului cu 90° în sens orar.

Evident, trecînd de la această situație particulară la tratarea în general a noțiunii de similitudine a legăturilor, trebuie precizat că suprapunerea punctelor unitare de legătură privește cîmpul țesăturii și nu strict raportul legăturii, pentru că în acest din urmă caz suprapunerea se poate produce numai dacă punctul inițial al raportului este corelat cu primul membru al perechii, deci dacă elementele de țesătură inițiale ale celor două rapoarte au coordonate interdependente.

Pentru cazul admis rezultă că prezența similitudinii este consecința aceleiași mărimi a rapoartelor, $R_1 = R_2$, precum și a aceleiași valori modul a deplasărilor generatoare, $s_{g1} = s_{g2}$. Nivelul inferior al acestei similitudini decurge din utilizarea unei deplasări longitudinale pentru unul dintre membrii perechii și a unei deplasări transversale pentru celălalt ca generatoare, în condițiile în care cele două sisteme din structura țesută nu sînt confundabile, chiar dacă sînt formate din fire de aceeași natură și sînt caracterizate prin aceeași finețe și desime. Necesitatea acestei distincții este prioritar rezultatul specificului procesului de constituire a țesăturii, mai exact a in-

tegrării bătăturii în zona de formare în momentul când este în deschidere următorul rost, ceea ce face imposibil aportul de lungime suplimentară de fir din afară legat de deformarea acestuia la încovoiere, în timp ce urzeala și țesătura funcționează în cadrul procesului ca un sistem cu nivele diferite de deformabilitate la solicitări de întindere.

Un rol în această distincție îl are de asemenea și diferențierea de structură, în particular sub raportul nivelului torsiunii sau cea rezultată din încheierea urzelii, existență de regulă între firele celor două sisteme. Toate acestea conduc la regimuri diferite de solicitare și ca atare au consecințe în planul amplitudinii deformării la încovoiere, a formei și variației secțiunii firului deformat la compresie transversală.

Înlocuirea generatoarei longitudinale prin cea transversală are drept urmare, printre altele, schimbarea direcției cîmpului de fermitate prioritară a contactelor între firele de urzeală și bătătură, ceea ce implică unele modificări în comportarea țesăturii la solicitări policiclice de întindere, factor care nu trebuie neglijat în evaluarea funcțională a produselor.

Cazurile descrise aici grafic și analitic vizează legături fundamentale atlas. O caracteristică esențială a acestora este existența unui singur tip de evoluție pentru toate firele de urzeală și bătătură ale structurii țesute, cuprinzînd o pereche de puncte de legătură de mărimi extreme, unul dintre ele fiind unitar, iar celălalt multiplu limită, respectiv $l_1=1$ și $l_2=R-1$. Ca urmare cele două părți ale țesăturii sînt la limită contrastante din punct de vedere al gradului de apariție în exterior a firelor celor două sisteme, prezentînd fie dominantă limită de bătătură pe față și de urzeală pe spate, fie distribuție inversată.

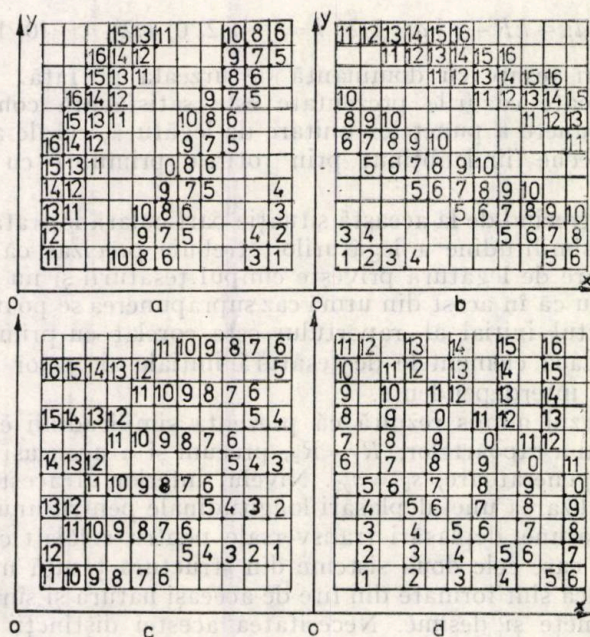


Fig. 3

Este de precizat că pentru tipul de similitudine analizat aici, constituirea perechilor de legături asemenea presupune menținerea aceleiași dominante de sistem pe fața țesăturii.

În limitele clasei legăturilor fundamentale identitatea evoluției firelor și existența perechilor cu puncte de legătură de mărimi extreme constituie factori de accentuare a similitudinii legăturilor generate de deplasări longitudinale și transversale de valori modul egale.

Trecerea la analiza cazului general de distribuție ordonată oblică a efectelor de sistem face în primul rând necesară constatarea că tipul legăturii are un rol esențial în definirea nivelului de similitudine. Pentru analiza și ilustrarea acestei influențe ca și pentru asigurarea unor termeni de comparație corespunzători, sînt menținute ca legături de bază distribuțiile fundamentale prezentate anterior și sînt propuse următoarele soluții:

a) Adoptarea unei generatoare longitudinale pozitive și derivare prin extinderea, de asemenea longitudinală, a punctelor unitare de legătură din raportul de bază. Relația între sisteme este descrisă grafic în fig. 3a și analitic prin familia de drepte

$$(9) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=2, k=(-2, -1, 0), R=11, c=(0, 1, 2, 3, 4, 10)\}.$$

Legătura de bază este aici definită prin (1) iar grafic în fig. 1a. Aplicarea acestui procedeu de derivare conduce la constituirea unui atlas întărit echivalent cu un diagonal pieziș de dreapta. Față de legătura de bază are loc o modificare a distribuției de masă a sistemelor constitutive în profunzimea țesăturii, în sensul echilibrării prezenței urzelii și bătăturii pe cele două părți ale produsului. Importantă este de asemenea constatarea că are loc o diferențiere între tipurile de evoluție ale firelor celor două sisteme. În timp ce pentru urzeală se menține o singură pereche de puncte de legătură, elemente care însă acum nu mai sînt extreme, ci valoric apropiate, $e_u = 6/5$,

în cazul bătăturii se dublează frecvența ondulării, $e_b = \frac{3}{3/2}$ cu consecințe mai ales în planul mărimii procentelor de contracție, fermității legării sistemelor și constituirii fazei structurii țesute.

b) Adoptarea unei deplasări generatoare transversale negative, cu derivare prin extindere, de asemenea transversală, a punctelor unitare de legătură din raportul de bază. Soluția este indicată în fig. 3b și prin

$$(10) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=-1/2, k=(0, 1/2, 2/2), R=11, c=(2/2, 4/2, 6/2, 1/2, 3/2, 5/2)\}.$$

Rezultă un atlas întărit care are structura și aspectul unui diagonal compus de stînga cu înclinare subnormală, unde urzeala își dublează frecvența ondulării față de legătura de origină, iar bătătura își menține o singură pereche de puncte de legătură în cuprinsul raportului.

Este evident că legăturile (9) și (10), deși au ca bază rapoartele (1) și (2) și întrunesc condiția de similitudine enunțată, pentru că raportul 3b este 3a rotit orar cu 90° , nu pot fi tratate ca fiind asemenea sub raport structural, funcțional ori al aspectului. De altfel este de precizat că chiar aplicarea unui singur efect de întărire la atlasul fundamental, adică modificarea evoluției urzelii de la $e_u = 1/10$ la $e_u = 2/9$ are drept consecință diferențierea

evoluției urzelii și bătăturii, ceea ce anulează similitudinea perechilor de rapoarte de legătură de aceeași mărime și constituite cu deplasări generatoare longitudinale și transversale de valori modul egale.

Cu toate acestea, este de consemnat între cele două legături și existența unor caracteristici comune, printre care același tip de ordonare a efectelor de sistem în dungi de diagonal și tendința spre echilibru de efect a părților țesăturii.

c) Constituirea legăturii prin utilizarea unei deplasări generatoare longitudinale pozitive și derivare prin extindere, de data aceasta transversală, a punctelor unitare de legătură din raportul de bază. Legătura obținută prin acest procedeu este descrisă grafic în fig. 3c, iar analitic prin familia de drepte

$$(11) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=2, k=(-2, -1, 0), R=11, c=(0, 2, 4, 6, 8, 10)\}.$$

Atlasul întărit rezultat prezintă structura și aspectul unei legături de tip adria de bătătură și deci aparține clasei legăturilor combinate. Caracteristica principală a acestei structuri este diferențierea netă a celor două sisteme de fire sub raportul frecvenței deformării la încovoire. Astfel, în timp ce în cuprinsul raportului sistemul de bătătură rămâne cu o singură pereche de puncte de legătură pentru fiecare fir, ca și în structura de bază, doar că aici elementele sînt de mărimi apropiate, $e_b=6/5$, frecvența deformării urzelii la încovoire tinde spre limita superioară, fiecare fir prezentînd cîte cinci perechi de puncte de legătură în cadrul raportului. Faptul are drept consecință esențială diferențierea pronunțată a distribuției dominante de masă între sisteme: bătătura orientîndu-se preponderent spre exteriorul țesăturii, iar urzeala spre interior, deși raportul efectelor de sistem $u/b=66/55$ nu indică un dezechilibru accentuat în acest sens. Printre altele, tipul de distribuție a efectelor de sistem prezentat aici impune proiectantului și opțiuni diferențiate privind caracteristicile firelor din care se realizează sistemele de urzeală și bătătură, cu prioritate calitativă în favoarea bătăturii.

d) Formarea legăturii cu o deplasare generatoare transversală negativă și extindere longitudinală a punctelor unitare de legătură din raportul de bază. Legătura astfel obținută și descrisă în fig. 3d

$$(12) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=-1/2, k=(0, 1/2, 2/2), R=11,$$

$$c=(1/2, 2/2, 4/2, 6/2, 8/2, 10/2)\}$$

are caracteristicile structurale și de aspect ale unei adria de urzeală, prezentînd ca principală trăsătură existența unei singure perechi de puncte de legătură, de mărimi apropiate, pentru firele sistemului longitudinal în cuprinsul raportului $e_u=6/5$ și o frecvență a ondulării pentru sistemul bătăturii tinzînd spre limita superioară, $e_b = \frac{2 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1}{1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1}$, deci cu cinci perechi de puncte de legătură pentru fiecare fir în raport, ceea ce așază urzeala prioritar la suprafața țesăturii pe ambele părți, imprimînd acestora caracteristicile sale, în timp ce bătătura se înscrie cu precădere în zona interioară medie a țesăturii. Rezultă o amplitudine mai pronunțată a ondulării urzelii, structura fiind orientată spre faze superioare.

Comparînd legăturile (11) și (12) trebuie menționat că și aici trecerea la structuri derivate diminuează nivelul similitudinii distribuțiilor analizate. Cele două rapoarte nu pot fi tratate ca indicînd legături asemenea, deși este satisfăcută condiția posibilității de suprapunere a efectelor de sistem, pentru că $3d$ se obține prin rotire antiorară cu 90° a fig. 3c. Elementele comune acestor legături conduc la constituirea unor dungii de tipul ripsului oblic în ambele situații, iar elementele care le opun fac ca într-un caz să se obțină dominantă de bătătură pe cele două părți ale țesăturii, iar în celălalt prezență net prioritară a urzelii.

Din confruntarea perechilor de legături (9), (10) și (11), (12) se impune constatarea că ele nu au caracteristici structurale și de aspect sensibil similare, deși prezintă importanți parametri comuni, cum ar fi aceeași mărime a raportului legăturii sau aceeași valoare a deplasării generatoare.

2. Se admite drept similitudine de ordin superior cazul a două legături care au același raport și sînt constituite cu deplasări generatoare de aceeași mărime și de sens opus. Condiția este îndeplinită pentru trei grupuri de distribuții specifice a efectelor de sistem.

2.1. O primă variantă înglobează toate cazurile perechilor de diagonal fundamental cu dominantă de urzeală sau bătătură pe fața țesăturii, ca și cele de diagonal derivat cu înclinare normală întărit sau compus, perechi prezentînd aceeași mărime a raportului și sens opus al deplasării generatoare. Membrii fiecărei perechi prezintă aceeași dominantă a efectelor de sistem, aceleași caracteristici structurale, funcționale și de aspect, deosebirea constînd în dispoziția perpendiculară, evident pentru desimi egale ale firelor de urzeală și bătătură, a dungilor diagonalului, cu consecințe în planul comportării la unele solicitări de tip multidirecțional.

Un caz aparținînd acestei categorii îl reprezintă legăturile diagonal fundamental cu dominantă de bătătură și evoluție a firelor $e_u = e_b = 1/10$ de dreapta și stînga:

$$(13) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = 1, k = 0, R = 11, c = 0\},$$

$$(14) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -1, k = 1, R = 11, c = 1\},$$

ca și perechea definind același diagonal fundamental cu dominantă de urzeală pe față

$$(15) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = 1, k = (-1, 0), R = 11, c = (0, 10)\},$$

$$(16) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -1, k = (0, 1, 2), R = 11, c = [0, 10], c \neq 1\}.$$

Specific acestui grup apare faptul că nivelul similitudinii nu este diminuat prin trecerea la derivate de tip diagonal întărit sau compus. Pentru ilustrarea acestei realități în fig. 4a și b sînt descrise grafic două rapoarte de diagonal întărit de dreapta și respectiv stînga, unde toate firele, atît de urzeală cît și bătătură, prezintă aceeași evoluție $e_u = e_b = 3/8$:

$$(17) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = 1, k = (-1, 0), R = 11, c = (0, 1, 2)\},$$

$$(18) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -1, k = (0, 1, 2), R = 11, c = (0, 1, 10)\}.$$

Aceleași constatări le oferă și mulțimea legăturilor diagonal compus, cu diferite variante de frecvență a ondulării firelor și pondere a efectelor de sistem.

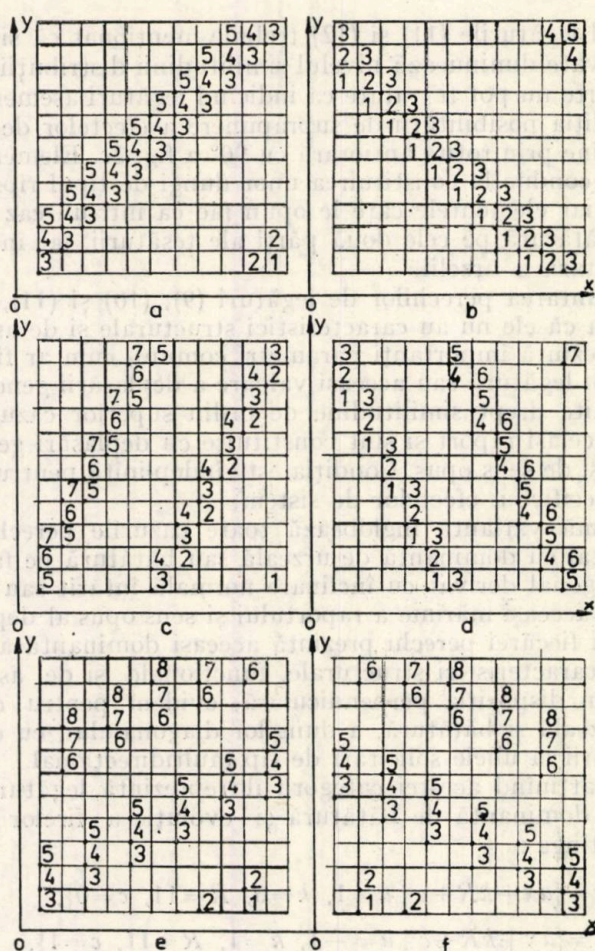


Fig. 4

Pentru diagonalul derivat menținerea aceleiași evoluții la firele de urzeală și bățatură este consecința valorii comune, unitare, a deplasării longitudinale și transversale $|s_u| = |s_b| = 1$.

2.2. Al doilea grup cuprinde structuri caracterizate prin similitudine de ordin superior vizînd legături constituite cu deplasări generatoare longitudinale. Un asemenea caz îl reprezintă perechea de atlas fundamental cu dominantă de bățatură (1), fig. 1a și (5), fig. 2a, ca și asocierea corespunzătoare cu dominantă de urzeală (3), fig. 1c și (7), fig. 2c. În toate aceste legături frecvența undulării firelor ambelor sisteme este aceeași.

Cînd derivarea are loc prin întărire pe direcție concordantă cu cea a deplasării generatoare se obțin legături atlas întărit cu structură și aspect de diagonal pieziș de dreapta și stînga, după cum se poate constata și din rapoartele descrise grafic în fig. 4c și d pentru legăturile

$$(19) \quad y = \{ax + kR + c \mid a=2, k=(-2, -1, 0), R=11, c=(0, 1, 10)\}.$$

$$(20) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -2, k = (0, 1, 2), R = 11, c = (0, 1, 2)\}.$$

Se produce aici diferențierea de frecvență a undulării firelor celor două sisteme, $e_u = 3/8$, $e_b = \frac{2}{4} \frac{1}{4}$, dar se menține gradul avansat de similitudine între membrii fiecărei perechi de legături.

Pentru generatoare longitudinală și întărire transversală se obțin flotări scurte de bățatură pe reversul țesăturii, situate între flotări lungi ale aceluiași sistem pe față, rezultând structuri de tip reform, cum este cazul legăturilor

$$(21) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = 2, k = (-2, -1, 0), R = 11, c = (6, 8, 10)\},$$

$$(22) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -2, k = (0, 1, 2), R = 11, c = (2, 4, 6)\},$$

unde

$e_u = \frac{1}{1} \frac{1}{1} \frac{1}{6}$, iar $e_b = 3/8$. Se păstrează nivelul ridicat de asemănare, cu distincție de direcție a ordonării efectelor de sistem între membrii fiecărei perechi.

2.3. Legăturile cu deplasări generatoare transversale de mărimi modul egale, pentru $R_1 = R_2$ și cu aceeași pondere a efectelor de sistem constituie cel de al treilea grup de structuri prezentînd silmilitudine de ordin superior. În această mulțime sînt conținute perechile (6), fig. 2b și (2), fig. 1b, descriind legături atlas fundamental cu dominantă de bățatură unde $R_1 = R_2 = 11$, $s_{g1} = s_b = 2$, și $s_{g2} = |-s_b| = 2$, ca și (8), fig. 2d cu (4), fig. 1d indicînd atlas cu aceiași parametri și dominantă de urzeală.

Derivarea prin întărire pe aceeași direcție transversală conduce la structuri de diagonal întărit cu înclinare subnormală, cum este cazul perechilor

$$(23) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = 1/2, k = (-1/2, 0, 1/2), c = (0, 1/2, 10/2)\},$$

$$(24) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -1/2, k = (0, 1/2, 2/2), c = (1/2, 2/2, 3/2)\},$$

unde

$$e_u = \frac{2}{4} \frac{1}{4} \quad \text{și} \quad e_b = 3/8; \quad \text{și aici} \quad R_1 = R_2 = 11.$$

În fig. 4e și f sînt prezentate legăturile obținute cu aceleași generatoare transversale, dar cu derivare ulterioară prin întărire pe direcție longitudinală, rezultînd perechea de structuri similare de tip reform

$$(25) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = 1/2, k = (-1/2, 0, 1/2), R = 11, \\ c = (1/2, 3/2, 5/2)\},$$

$$(26) \quad y = \{ax + kR + c \mid a = -1/2, k = (0, 1/2, 2/2), R = 11, c = (2/2, 4/2, 6/2)\}.$$

Este de reținut că toate legăturile conținute în această categorie și formînd perechi de structuri similare satisfac condiția posibilității de suprapunere a efectelor de sistem prin rotire cu 180° în jurul abscisei.

2.4. Dubla descriere a aceluiași legături prezintă importanță pentru promovarea unei sistematizări clare și riguroase a structurilor țesute,

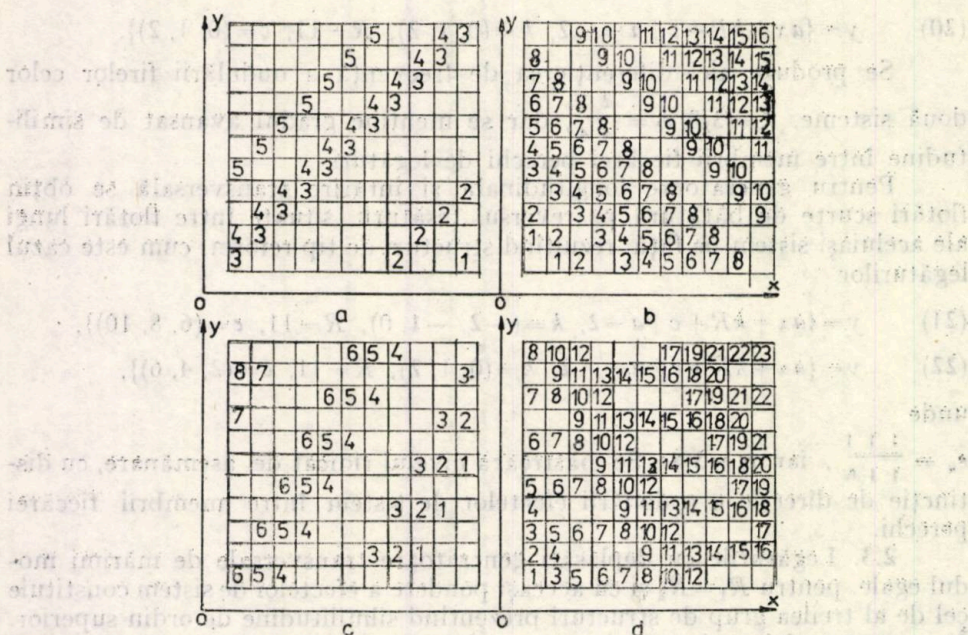


Fig. 5

pentru precizarea criteriilor de asociere a legăturilor și stabilirea reperelor de similitudine, toate acestea reprezentând condiții ale elaborării unei metodologii orientate spre optimizarea funcțională a produselor.

Datorită posibilității de descriere în două expresii grafice diferite a aceleiași legături, în prezent sînt curențe erorile în acest sens și se produc frecvent confuzii în evaluarea distincțiilor structurale.

Legătura prin care se realizează orice suprafață țesută reprezintă o anumită relație pozițională între firele sistemelor constitutive. Această relație este unică între două sisteme și ea nu se modifică în raport cu partea țesăturii de pe care este observată, ca atare ceea ce se înregistrează în ce privește poziția relativă a firelor în fiecare element structural pe fața și reversul țesăturii reprezintă de fapt aceeași legătură.

Nu intervine necesitatea luării în considerare a acestui fapt în cazul tuturor legăturilor care sînt strict echilibrate sub raportul efectului de sistem și prezintă opoziție simetrică de efect față de axa longitudinală a raportului legăturii, ceea ce implică și raport par în urzeală. Condițiile acestea sînt satisfăcute, spre exemplu, de legătura pînză, de majoritatea legăturilor rips de urzeală și bătătură ori panama simple și compuse, unde rotirea raportului cu 180° în jurul ordonatei, însoțită de negativare nu produce nici o modificare a expresiei grafice a legăturii.

Perechile de descrieri grafice și analitice diferite definind aceleași reguli de așezare a firelor privesc legăturile fundamentale, derivate sau combinate prezentînd dezechilibru de pondere a efectelor de sistem ori asimetrie a distribuției lor față de axa longitudinală. Un asemenea caz îl reprezintă perechea formată dintr-un diagonal fundamental cu ordonare de

dreapta și dominantă de bățatură și un diagonal fundamental cu ordonare de stînga și dominantă de urzeală, pentru $R_1=R_2$:

$$(27) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=1, k=0, R=11, c=0\},$$

$$(28) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=-1, k=(0, 1, 2), R=11, c=[0, 10], c \neq 1\}.$$

În fig. 5a și b este descris același diagonal compus

$$(29) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=1, k=(-1, 0), R=11, c=(0, 1, 4)\},$$

$$(30) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=-1, k=(0, 1, 2), R=11, c=0, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10\},$$

iar în fig. 5c și d legătura este constituită cu generatoare pozitivă și respectiv negativă longitudinală, derivată apoi prin întărire transversală:

$$(31) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=2, k=(-2, -1, 0), R=11, c=(6, 8, 10)\},$$

$$(32) \quad y=\{ax+kR+c \mid a=2, k=(0, 1, 2, 3), R=11, c=(0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9)\}.$$

În accepțiunea tradițională de clasificare, structura rezultată aparține clasei legăturilor combinate.

Două țesături, dintre care una va prezenta pe față relația dintre urzeală și bățatură descrisă în fig. 5a, iar cealaltă, de asemenea pe față, relația definită în fig. 5b, se vor caracteriza prin identitate de legătură. Structurile lor pot însă prezenta deosebiri legate de adoptarea unor parametri diferiți.

Tema este abordată în cadrul problematic al congruenței legăturilor, pentru că vizează limita superioară a similitudinii, adică identitatea pozițiilor relative a firelor celor două sisteme în fiecare element de țesătură.

3. Concluzii. 1. Similitudinea de ordin inferior vizează legături fundamentale de rapoarte egale, cu deplasări generatoare supraunitare, modul egale și cu direcții reciproc perpendiculare.

2. Legăturile derivate obținute din structuri caracterizate prin asemănare de ordin inferior prezintă grad diminuat de similitudine.

3. Legăturile cărora le este proprie similitudinea de ordin superior se obțin cu deplasări generatoare de sens opus și mărimi egale, putînd prezenta distribuții ale efectelor de sistem de tip diagonal sau atlas, fundamental sau derivat, cu dominantă de urzeală sau bățatură.

4. Derivatele legăturilor caracterizate prin similitudine de ordin superior, de tip întărit sau compus, își mențin nivelul de asemănare.

5. Descrierile grafice ale legăturilor identice se caracterizează prin opoziția efectelor de sistem și posibilitatea suprapunerii punctelor de legătură prin rotire în jurul ordonatei.

6. Familiile de drepte care descriu legături identice în expresii diferite se caracterizează prin semn diferit al coeficientului unghiular și număr complementar la raport al elementelor conținute de mulțimea c.

Primită la 30 septembrie 1981

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de țesătorie

BIBLIOGRAFIE

1. Marchiș A., *Resursele și eficiența descrierii analitice liniare a legăturilor*. Industria ușoară, 7, 9, 10 (1980); 2 (1981).

DESCRIPTION ANALYTIQUE DES ARMURES CONGRUENTES

(Résumé)

Le développement de la théorie des armures congruentes contribue à la consolidation du fondement scientifique de la projection des structures tissées. Dans notre travail sont présentés les critères nécessaires pour constituer les catégories des armures similaires, ainsi que les principaux éléments de leur distinction; sont caractérisés et décrits du point de vue analytique et graphique des cas typiques d'armures qui présentent des niveaux de similitude d'ordre supérieur ou inférieur, en indiquant l'élément spécifiques du rangement des effets de système dans le champ des armures.

On analyse aussi le cas des armures identiques différemment décrites du point de vue graphique autant qu'analytique, la différence provenant du caractère opposé du tableau des effets de système sur les deux faces du tissu.

CONTRIBUȚII LA PROIECTAREA ȘI REALIZAREA TRICOTURILOR JACARD PRIN APLICARE DIN FIRE PES

DE

EMIL HAGIU, OTILIA MĂLCOMETE, M. VASILACHE, N. MIHAI,
S. FILIPESCU și A. BALLA

Subclasa tricoturilor jacard prin aplicare se caracterizează prin aceea că în structură evoluează pentru formarea ochiurilor unul sau două fire de fond și unul, două sau patru fire de aplicare. Cea mai largă utilizare o are structura cu 2 fire de fond și 4 de aplicare. Considerăm că prezintă însă un real interes analiza tuturor structurilor în vederea alegerii variantelor optime sub raportul maselor specifice și dimensiunilor desenelor.

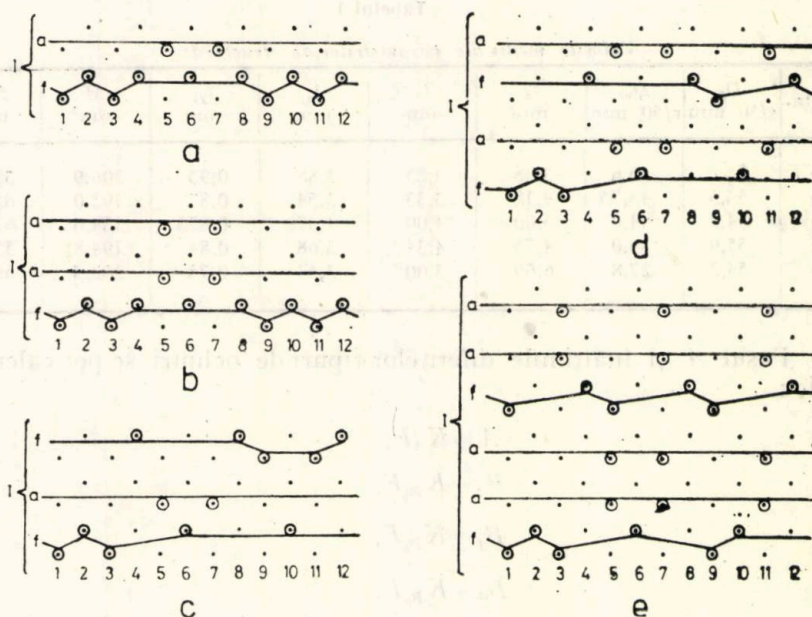


Fig. 1

Variantele tipice de tricoturi jacard prin aplicare (fig. 1), au fost realizate din fire PES de finețe 167/32 dTex pe o mașină TEXTIMA—MULTI-

KARAT de finețe 20 E cu adâncimea de buclare de 1,15 mm și viteza de rotație a fonturilor de 10 rot/minut. Tricoturile au fost termofixate la 160°... 180° C.

Analizele microscopice ale tricoturilor crude și finisate au evidențiat unele particularități ale dispunerii elementelor de structură. Astfel, pe partea de spate ochiurile dintr-un rând se dispun la același nivel pentru variantele cu un fir de fond și deplasate cu $B/2$ sau mai mult la variantele cu 2 fire de fond. De asemenea, s-a constatat o neuniformitate a dimensiunilor ochiurilor în funcție de evoluțiile spate-față (ochiuri de dimensiuni mai mici în aceste zone), și tendința filamentelor din flancuri și buclelor de ac de a se îndepărta de axa firului la ochiurile de dimensiuni mari. Pe partea de față ochiurile realizate din firul de fond care succed într-un șir unor ochiuri de aplicare au înălțimea mai mică decât cea normală. Ochiurile de aplicare sînt uniforme de dimensiuni mai mari decât cele minime ($K_{Ba} \geq 2$), și se dispun de regulă în relief funcție de desen. Înălțimea reliefului este în funcție de structură, mai mare la variantele 1f-2a și 2f-4a. La toate structurile s-au constatat deformații importante ale secțiunii firului de fond în punctele de legare.

Toate aceste considerente impun cu necesitate revizuirea calculelor de proiectare și stabilirea unor noi intervale pentru parametrii de structură.

Valorile medii ale determinărilor efectuate asupra parametrilor de structură, (tabelul 1) au permis elaborarea metodologiei de proiectare care se prezintă în cele ce urmează.

Tabelul 1

Valorile medii ale parametrilor de structură

Varianta	D_0 ș/50 mm	D_{vs} r/50 mm	l_s mm	l_f mm	l_a mm	l_{f1} mm	M g/m ²	S_{rap} mm ²
1f-1a	53	55,6	3,98	3,25	3,88	0,95	206,9	382
1f-2a	53,5	45,75	4,18	3,33	3,54	0,87	192,0	654,2
2f-1a	54,2	44,0	5,00	4,00	4,37	0,875	184,0	671,7
2f-2a	55,9	39,0	4,75	4,34	3,68	0,84	194,8	550,4
2f-4a	53,2	27,8	6,69	3,00	3,53	0,75	202,3	540,9

Pasul A și înălțimile diferitelor tipuri de ochiuri se pot calcula cu relațiile:

$$(1) \quad A = K_A F,$$

$$(2) \quad B_s = K_{Bs} F,$$

$$(3) \quad B_f = K_{Bf} F,$$

$$(4) \quad B_a = K_{Ba} F.$$

În funcție de structură, relațiile de calcul și intervalele concrete pentru coeficienții pasului și înălțimilor ochiurilor se prezintă în tabelul 2.

La dispunerea ochiurilor de aplicare în relief se recomandă $K_{Ba} \geq 2$ și intervalele din coloana a patra.

Tabelul 2

Relații și intervale de calcul pentru coeficienții pasului și înălțimii ochiurilor

Varianta	K_{B_f}	K_{B_a}	K_A	K_{B_s}	C
1f-1a	K_{B_s}	K_{B_s}	3,5 ... 3,9	3,4 ... 3,6	0,87 ... 1,0
1f-2a	K_{B_s}	$\frac{1}{2} K_{B_s}$	3,5 ... 3,7	4,0 ... 4,5	1,10 ... 1,25
2f-1a	$\frac{1}{2} K_{B_s}$	K_{B_s}	3,35 ... 3,7	4,2 ... 4,4	1,20 ... 1,30
2f-2a	$\frac{1}{2} K_{B_s}$	$\frac{1}{2} K_{B_s}$	3,35 ... 3,7	4,6 ... 4,9	1,38 ... 1,40
2f-4a	$\frac{1}{2} K_{B_s}$	$\frac{1}{4} K_{B_s}$	3,7 ... 3,9	4,2 ... 4,4	1,80 ... 2,0

Se consideră oportună introducerea unor valori de control pentru coeficientul dimensiunilor C (tabelul 2), definit ca raportul

$$(5) \quad C = \frac{K_{v_s}}{K_A} = \frac{D_0}{D_{v_s}}$$

Desimile tricoturilor se calculează cu relațiile generale:

$$(6) \quad D_0 = \frac{50}{A} \quad s/50 \text{ mm},$$

$$(7) \quad D_{v_s} = \frac{50}{B_s} \quad r/50 \text{ mm}.$$

Pe tipuri de evoluții, pentru calculul lungimii firului dintr-un ochi se pot aplica relațiile:

a) pentru variantele cu un fir de aplicare

$$(8) \quad l_s = 1,57A + 2B_s + \pi F;$$

b) pentru variantele cu două fire de aplicare

$$(9) \quad l_s = 2,32A + 2B_s + \pi F;$$

c) pentru toate variantele

$$(10) \quad l_f = 1,57A + 2B_f + \pi F,$$

$$(11) \quad l_a = 1,57A + 2B_a + \pi F.$$

Lungimea unei flotări de un pas a firului de aplicare este

$$(12) \quad l_{f1} = (0,75 \dots 1)A.$$

Pentru calculul masei unității de suprafață se aplică relațiile generale

$$(13) \quad M_m = M_{\text{rap}} N_{\text{rap}/m^2},$$

$$(14) \quad M_{\text{rap}} = \frac{\sum N_{oi} l_i \text{Tex}}{10^6} \text{ g/rap,}$$

$$(15) \quad N_{\text{rap/m}^2} = \frac{10^6}{bh},$$

unde

$$(16) \quad b = N_{s/\text{rap}} A,$$

$$(17) \quad h = N_{r/\text{rap}} B.$$

Analizînd datele din tabelul 1 se poate observa că variantele 1f—2a și 2f—1a prezintă valori mai mici pentru masa unității de suprafață și dimensiuni mari ale suprafeței raportului desenului. Se menționează că toate structurile realizate au avut programat același desen.

Rezultatele cercetărilor prezentate în lucrare pun la dispoziția proiectantului de structuri jacard prin aplicare de intervale concrete pentru calculul parametrilor de structură în funcție de destinația tricotelor.

Primită la 12 noiembrie 1980

Institutul politehnic, Iași

și
Întreprinderea de tricotație „Moldova” - Iași

BIBLIOGRAFIE

1. Далидович А. С., Основы теории вязания. Изд. «Легкая индустрия», Москва, 1970.
2. Mateescu M., Tehnologia tricotelor. Ed. did. și ped., Buc., 1970.
3. Poole B. H., Brown P., The Dimensions of 1:1 Rib Fabrics. Textile Research J., 6, 339 (1978); 7, 371 (1978).
4. Shanahan W. J., Postle R., A Theoretical Analysis of the Tensile Properties of Plain-knitted Fabrics. J. of the Textile Institute, Manchester, 5, 254 (1974).

CONTRIBUTIONS AU DESIGN ET À LA RÉALISATION DES TRICOTS JACQUARD PAR APPLICATION DE FILS PES

(Résumé)

On met en évidence les particularités de structure des tricots Jacquard par application et sur la base des valeurs déterminées des paramètres on a élaboré la méthodologie de design des tricots avec intervalles et on recommande des relations spécifiques pour les fils PES.

TAMBURI DESENATORI LAMELARI LA MAȘINILE CIRCULARE DE TRICOTAT DE TIPUL „MULTIKOMET 48”

DE

COSTEA BUDULAN, TITUS DUMA și VIOREL MUNTEANU

1. Introducere. Mașinile moderne de tricotat circulare cu diametru mare au mecanisme desenatoare prevăzute cu memorii mecanice. Mărimea raportului desenului realizat este limitată de capacitatea de memorare a mecanismului desenator. În condițiile unei largi diversificări sortimentale, problema vitezei de programare a mașinilor de tricotat, cuplată cu economicitatea de elemente de programare, este esențială.

Mașinile circulare de tricotat cu diametru mare ce au în dotare tamburi desenatori prevăzuți cu platine de selectare ridică probleme legate de viteza de programare și de economicitate a elementelor de programare (platine de selectare). Eliminarea acestor deficiențe este posibilă prin înlocuirea platinelor desenatoare, prin lamele de poziționare.

2. Elemente de proiectare a tamburului lamelar. Caracteristicile tehnice ale mașinii circulare de tricotat „Multikomet 48” sînt : finețea mașinii, $K=18\text{ E}$; numărul de sisteme, $S=48$; diametrul mașinii, $D=30$.

Tamburii desenatori cu care este echipată mașina au stat la baza calculului noului tip de tambur lamelar și au următoarele caracteristici (fig. 1a) : numărul de călcîie dintr-o platină, $n_1=41$; numărul golurilor, $n_2=40$; numărul platinelor de selectare dispuse pe circumferința tamburului desenator, $n_3=12$; diametrul maxim al tamburului desenator, $d_{\max}=53,9\text{ mm}$; grosimea călcîiului platinei de selectare, $h_1=1,21\text{ mm}$; distanța dintre 2 călcîie desenatoare, $h_2=1\text{ mm}$; înălțimea totală a platinei de selectare, $H=89,6\text{ mm}$.

Noul tambur desenator (fig. 1b) înlocuiește platinele de selectare ale vechiului tambur prin rozetele 11b în locașele cărora pot oscila lamelele s_b . Lamelele sînt elementele de comandă, care pot ocupa două poziții : poziție în lucru ; poziție scoasă din lucru.

Lamelele 5b pot oscila în jurul știfturilor 3b, fiind menținute în poziție de lucru sau scoase din lucru prin intermediul știfturilor 2b. Distanța dintre două rozete, egală cu distanța dintre două călcîie desenatoare, este asigurată de discul 7b. Discurile de distanțare împreună cu rozetele sînt dispuse pe un ax 6b. Cele 41 de rozete și cele 40 discuri de distanțare sînt fixate pe axul 6b cu ajutorul piuliței 1b. Aducerea în poziție de lucru a unui alt șir

DISPOZITIV JACQUARD

PENTRU MASINA DE TRICOTAT MULTIKOMET 48

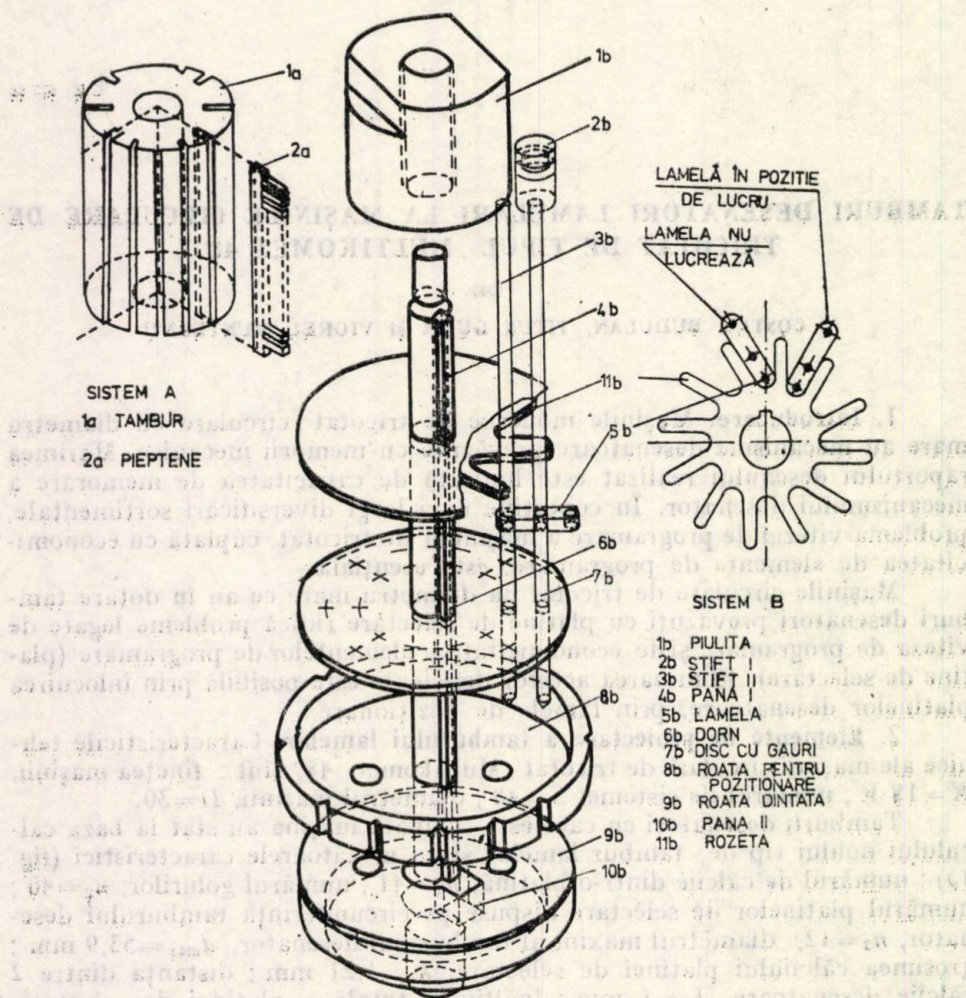


Fig. 1

de lamele se face prin intermediul roții dințate 9b, care primește mișcarea de rotație de la sistemul central de comandă a mecanismelor desenate.

Elementul cel mai important este rozeta 11 b și în cele ce urmează vor fi prezentate elemente de proiectare a acesteia.

Rozeta tamburului desinator (fig. 2) este prevăzută cu 12 locașe de ghidare a lamelor desenate. Fiecărui locaș de ghidare îi revine un unghi la centru $\alpha = 30^\circ$.

Constructiv au fost adoptate o serie de elemente cum ar fi: lungimea fațetelor de ghidare, l_1 ; lățimea fațetelor de ghidare, $m_1 = 2r_3$; mărimea

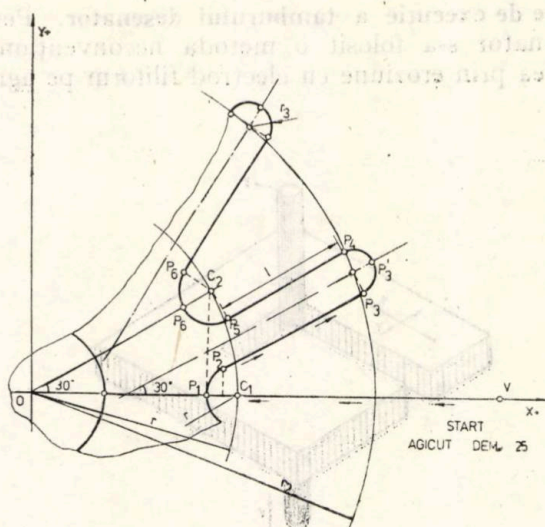


Fig. 2

razei de racordare a locașului, l ; mărimea razei cercului pe care sînt plasate centrele arcelor de cerc de rază r ; mărimea razei cercului pe care sînt plasate centrele arcelor de cerc de rază r_3 .

Vor fi prezentate relațiile de calcul pentru două locașe consecutive deoarece relațiile de calcul pentru celelalte locașe vor rămîne la fel, sistemul de axe considerat fiind însă rotit cu 30° pentru fiecare locaș.

S-au notat cu $C_i(a_i, b_i)$ centrele arcelor de cerc, care servesc ca locașe de ghidare lamelelor oscilante, iar cu $P_i(x_i, y_i)$ coordonatele punctelor de racordare a fațetelor de sprijin a lemelelor cu arcele de cerc de ghidare și cu cele ce marchează partea exterioră a rozetei. Atunci:

$$C_1(a_1, 0) \quad \text{unde} \quad a_1 = r_1;$$

$$C_2(a_2, b_2): \quad a_2 = r_1 \cos \alpha, \quad b_2 = r_1 \sin \alpha;$$

$$P_1(x_1, y_1): \quad x_1 = a_1 - r = r_1 - r, \quad y_1 = 0;$$

$$P_2(x_2, y_2): \quad x_2 = r_1 - r \sin \alpha, \quad y_2 = r \cos \alpha;$$

$$P_5(x_5, y_5): \quad x_5 = a_2 + r \sin \alpha, \quad y_5 = b_2 - r \cos \alpha;$$

$$P_4(x_4, y_4): \quad x_4 = x_5 + l \cos \alpha, \quad y_4 = y_5 + l \sin \alpha;$$

$$C_3(a_3, b_3): \quad a_3 = x_4 + r_3 \sin \alpha, \quad b_3 = y_4 - r_3 \cos \alpha;$$

$$P_3(x_3, y_3): \quad x_3 = a_3 + r \sin \alpha, \quad y_3 = b_3 - r \cos \alpha;$$

$$P_6(x_6, y_6): \quad x_6 = (r_1 - r) \cos \alpha, \quad y_6 = (r_1 - r) \sin \alpha;$$

$$P'_3(x'_3, y'_3): \quad x'_3 = a_3 - r_3 \cos \alpha, \quad y'_3 = b_3 + r_3 \sin \alpha;$$

$$P'_6(x'_6, y'_6): \quad x'_6 = a_2 - r \cos \alpha, \quad y'_6 = b_2 + r \sin \alpha.$$

3. Elemente de execuție a tamburului desenator. Pentru executarea tamburului desenator s-a folosit o metodă neconvențională de tăiere și anume prelucrarea prin eroziune cu electrod filiform pe agregatul AGICUT DEM-25.

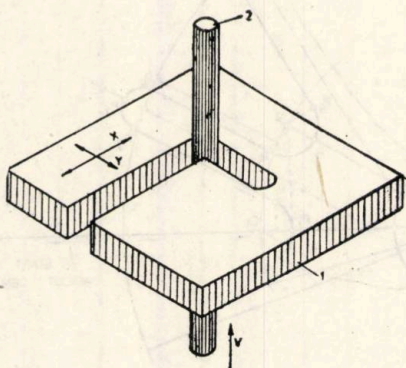


Fig. 3

Agregatul asigură tăierea după contur a diverselor piese având date elementele de programare necesare tăierii. Între obiectul de prelucrat 1 (fig. 3) și electrodul filiform 2 există o mișcare relativă după direcțiile x , y , în așa fel încât în dreptul electrodului să se asigure tăierea conturului dorit. Electrodul filiform are direcția de deplasare strict verticală cu o viteză de deplasare constantă. Agregatul conține pe lângă subansamblurile existente la utilajele de prelucrat prin eroziune și subansamblurile specifice :

- a) subansamblul de tensiune și deplasare a electrodului filiform ;
- b) sistem de reglare automată a avansului după direcțiile x , y ;
- c) sistem de urmărire a conturului.

Ca material pentru electrodul filiform se folosește uzual sîrmă de cupru neizolată cu diametrul cuprins între $3 \cdot 10^{-2}$ și $5 \cdot 10^{-2}$ mm. Tehnologia de lucru privind prelucrarea prin eroziune electrică cu electrod filiform este identică cu tehnologia de prelucrare prin eroziune electrică, aici avînd în vedere însă atît viteza de deplasare a electrodului filiform cît și tensiunea acestuia.

La trecerea prin piesă (în timpul tăierii) electrodul filiform suferă o uzură, dependentă de parametrii procesului de lucru.

Pentru evitarea deformațiilor posibile din timpul prelucrării, trebuie asigurată electrodului filiform o astfel de viteză încît să fie evitate în mod eficient zonele uzate.

4. Elemente de programare a agregatului pentru execuția rozetei tamburului desenator. Executarea rozetei a necesitat folosirea următorului cod de programare :

- G01 — execuție după direcție liniară
 G02 — execuție după o direcție liniară în sens invers trigonometric
 G03 — execuția racordărilor în sens trigonometric
 G40 — execuția fără corecția traiectoriei
 G43 — spre direcție corectată
 G44 — execuție cu corecția traiectoriei
 G45 — traiectorie
 M02 — sfârșitul programului
 M21 — poziționarea electrodului filiform
 M22 — poziționarea obiectului de tăiat fără fir
 T01 — regim normal de lucru
 T22 — regim de lucru cu electrodul filiform

Tabelul 1

Program pentru jumătate de rozetă

Nr.	G0	X	Y	I	J	G4	T0	M2	M0
N001	G02	-001600	+001600		+00160	G43	T01		
N002		+000800	+001386	+001600		G44			
N003	G01	-014900				G40			
N004		+007140	+004122			G44			
N005	G03	-001200	+002078	-00600	+001039				
N006	G01	-005841	-003372						
N007	G02	-002186	+000586	-00800	+001386				
N008			+001600	+001386	+000800				
N009	G01	+004122	+007140						
N010	G03	-0020178	+001200	-001039	+00600				
N011	G01	-003372	-005842						
N012	G02	-00386	-000586	-001386	+000800				
N013		-000800	+001386	+000800	+001386				
N014	G01		+008385						
N015	G03	-007400		-001200					
N016	G01		-006884						
N017	G02	-001600	-001600	-001600					
N018		-001386	+000800		+001600				
N019	G01	-004122	+007140						
N020	G03	-002078	-001200	-001039	-000600				
N021	G01	+003372	-003841						
N022	G02	-00586	-002186	-001386	-008000				
N023		-001600		-001386	+001386				
N024	G01	-0071400	+004122						
N025	G03	-001200	-007078	-000600	-001039				
N026	G01	+005841	-003372						
N027	G02	+00586	-00286	-00800	-001386				
N028		-001386	-000800	-001386	+000800				
N029	G01	-008385							
N030	G03		-002400		-001200				
N031	G01	+006884							
N032	G02	+001600	-001600		-001600				
N033		-000800	-001386	-001600					
N034	G01	-007140	-004122			G40		M21	
N035						G45		M21	M02

METODE DE CALCUL AL TENSIUNILOR ÎN FIR LA ECHILIBRAREA CUSĂTURII

DE

STAN MITU, ZULFET HOBLEA și N. HOBLEA

1. Introducere. În timpul purtării, produsul de îmbrăcăminte (ansamblu material textil—cusătură) este supus unui complex de solicitări; dintre acestea, cele de întindere (continuă, periodică sau accidentală) au efecte negative considerabile. Este de dorit ca la acțiunea solicitărilor, ansamblul material—cusătură să se comporte ca un tot unitar.

Dar așa de cusut (în special firul superior) suferă acțiunea solicitărilor statice sau dinamice încă în timpul procesului de coasere. Înregistrările făcute pe mașini de cusut industriale demonstrează că în procesul coaserii așa de cusut poate fi solicitată la tensiuni de până la 50 % din sarcina sa la rupere. În urma calculelor efectuate s-au găsit pentru tensiunea totală de solcitare a firului de așa valori foarte apropiate de cele înregistrate.

Tensiunile ce apar în fir în timpul coaserii sînt cauzate de antrenarea și conducerea acestuia de la bobina de alimentare pînă la ac. În această zonă firul este supus solicitărilor statice sau dinamice de către principalele organe de conducere și antrenare: dispozitivul debitor—întinzător, dispozitivul de tensionare precum și transportorul.

De asemenea, pentru a permite preluarea echilibrată a efectelor solicitărilor în timpul purtării de către toate elementele cusăturii, aceasta trebuie realizată corect. Se consideră realizare corectă a cusăturii simple, de exemplu, atunci cînd punctul de împletire dintre cele două fire se află între straturile îmbinate, la jumătatea grosimii totale a îmbinării. Pentru a asigura acest lucru este necesară echilibrarea tensiunilor cauzate de funcționalitatea diferitelor organe ale mașinii de cusut. Este de asemenea necesară cunoașterea caracteristicilor de acționare ale mașinii. Acestea vor determina viteza și accelerația organelor de antrenare, impunînd dispozitivului de tensionare anumite caracteristici în vederea asigurării echilibrării tensiunilor în fir.

În acest studiu se analizează două metode de apreciere prin calcul a vitezelor și accelerațiilor organelor de conducere a firului superior. Rezultatele foarte apropiate la care ajunge pe cele două căi, asigură veridicitatea datelor obținute. În realitate, cantitatea de fir luată în studiu va fi supusă unei solicitări ciclice de întindere—revenire. Fiecare ciclu de solicitare va produce în fir o deformare elastică și alta remanentă. Efectul sumat al

deformațiilor remanente se poate echivala cu efectul unei singure solicitări maxime dar continue.

2. Procedul de lucru și rezultatele cercetării. 2.1. Acțiunea debitorului—întinzător. Rolul acestui dispozitiv este de a alimenta acul cu cantități constante de fir și de a compensa cantitatea rămasă neutilizată, aducând totodată punctul de împletire la mijlocul grosimii straturilor îmbinate prin coasere. Pentru aceasta, orificiul conducător de fir execută o mișcare de coborîre—ridicare pe un traseu impus de construcția mecanismului debitor—întinzător al mașinii. La coborîre s-ar putea imprima firului compresiune, dar acesta fiind flexibil, nu preia această solicitare, relaxându-se. La ridicare, mișcarea fiind uniform accelerată, orificiul debitorului—întinzător antrenează firul supunându-l unei tensiuni variabile; în fir apare o forță de inerție F_i , ca efect al reacțiunii firului la tensiunea de întindere $F_t = -ma$, unde m — masa cantității de fir luată în studiu, $m = l/Nm$ cu l — lungimea de fir în studiu, m și Nm — finețea firului.

Pentru ața cu finețea $Nm = 85/3$ și $l = 0,33$ m rezultă că $m = 11,6 \cdot 10^{-6}$ kg.

Această tensiune se amplifică datorită frecărilor aței cu diferitele conducătoare de fir. Prin urmare forța reală apărută în fir se va calcula cu relația lui Euler, avînd forma

$$(1) \quad F_n = F_i e^{\sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i}$$

în care F_i — forța de inerție; $e^{\sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i}$ — factor de majorare datorat frecărilor; μ_i — coeficient de frecare fir—metal, $\mu_{med} = 0,33$; α_i — unghiurile de înfășurare ale firului pe diferite conducătoare de fir.

2.2. Acțiunea dispozitivului de tensionare. Dispozitivul de tensionare acționează asupra firului în momentul stingerii cusăturii (cînd debitorul—întinzător se află în poziția extremă de sus), precum și în momentul tragerii firului odată cu semifabricatul de către transportor. La trecerea printre discurile dispozitivului de tensionare, firul este supus presării de către arcu conic al acestuia; de asemenea este supus frecării cu axul dispozitivului precum și cu discurile, atît la intrarea cît și la ieșirea din dispozitiv. Dacă se consideră tensiunea inițială Q_0 de alimentare a firului de pe bobină, în urma acțiunii complexe a dispozitivului de tensionare firul va avea o tensiune Q_n a cărei valoare se poate calcula cu relația

$$(2) \quad Q_n = Q_0 e^{\mu \alpha} + F_a \frac{\mu(e^{\mu \alpha} + 1)}{1 + \sin\left(\frac{\alpha}{2} - \beta\right)}$$

unde Q_0 — tensiunea inițială (10 ... 20 gf sau 0,0981 ... 0,1962 N); μ — coeficient de frecare fir—metal (0,33); α — unghiul de înfășurare a firului pe axul dispozitivului; se adoptă funcție de condițiile de lucru, cazul cel mai defavorabil pentru fir se consideră la $\alpha = 60^\circ$; β — unghiul format de raza cercului de contact la discurile și direcția firului; $\sin \beta = -r/R$, r — raza secțiunii axului (0,3 cm); R — raza cercului de contact a firului cu discurile (0,6 cm), F_a — forța de comprimare a arcu conic

$$(3) \quad F_a = \frac{fGr'^4}{(R^2 + R_1^2)(R + R_1)n},$$

unde r' — raza firului de oțel din care s-a confecționat arcul (0,05); R , R_1 — raza maximă și minimă a spirelor arcului conic ($R=1,05$ cm, $R_1=0,5$ cm); n — numărul de spire ale arcului conic ($n=4$); G — modulul de elasticitate transversal al oțelului din care s-a confecționat arcul ($8 \cdot 10^5$ kgf/cm² = $78,5 \cdot 10^9$ N/m²); f — săgeata arcului conic la reglarea tensiunii, cm.

Pentru realizarea unei cusături corecte este necesară echilibrarea între tensiunea apărută în fir datorită dispozitivului debitor—întinzător F_n și tensiunea datorată acțiunii dispozitivului de tensionare — Q_n . Deci se cere satisfăcută condiția $F_n = Q_n$.

Pentru respectarea acestei condiții se reglează forța arcului conic al dispozitivului de tensionare prin modificarea săgeții acestuia. Cunoscând elementele constructive și caracteristicile mașinii se poate calcula, din condiția de echilibru, valoarea impusă săgeții arcului.

2.3. Acțiunea transportorului. Transportorul are rolul de a deplasa semifabricatul din zona de coasere, cu cantități constante (pasul cusăturii). Acest organ intră în lucru în momentul în care debitorul—întinzător se află în poziția extremă de sus. Considerînd aspectul static al firului, sensul de tragere al acestuia prin orificiul debitorului—întinzător precum și unghiul de înfășurare al firului pe orificiul debitorului—întinzător, se poate calcula valoarea forței totale F_t , careia îi este supus firul în procesul complex al coaserii :

$$(4) \quad F_t = F_n e^{\mu \alpha},$$

unde $F_n = Q_n$; $e^{\mu \alpha}$ — factor de majorare datorat frecării fir—metal; μ — coeficient de frecare (0,33); α — unghiul de înfășurare a firului pe orificiul debitorului—întinzător ($180^\circ = \pi$ rad).

3. Exemplu de calcul. Studiul de față s-a făcut pe o mașină de cusut simplă dotată cu dispozitiv debitor—întinzător cu bare articulate, avînd turația $n=5\,000$ rot./min.

3.1. Studiul acțiunii debitorului—întinzător ($d-i$). În urma măsurărilor elementelor constructive ale mecanismului se obțin datele inițiale necesare studiului. Se impune atenție deosebită la măsurare deoarece dimensiunile influențează studiul.

În cele ce urmează s-au considerat următoarele dimensiuni: $AD=17$ mm; $DE=24$ mm; $OE=30$ mm; $DF=51$ mm; $EF=35$ mm; $X_0=17$ mm; $Y_0=30$ mm; $DEF=119^\circ$. Se construiește în mărime reală mecanismul, prin metoda intersecțiilor. Pentru a calcula accelerația orificiului $d-i$ se pot utiliza două metode.

3.2. Metoda derivărilor grafice succesive. Pentru a obține traiectoria parcursă de orificiul $d-i$, se consideră minimum 12 poziții ocupate de manivela conducătoare AD în mișcarea sa de rotație. Din aproape în aproape,

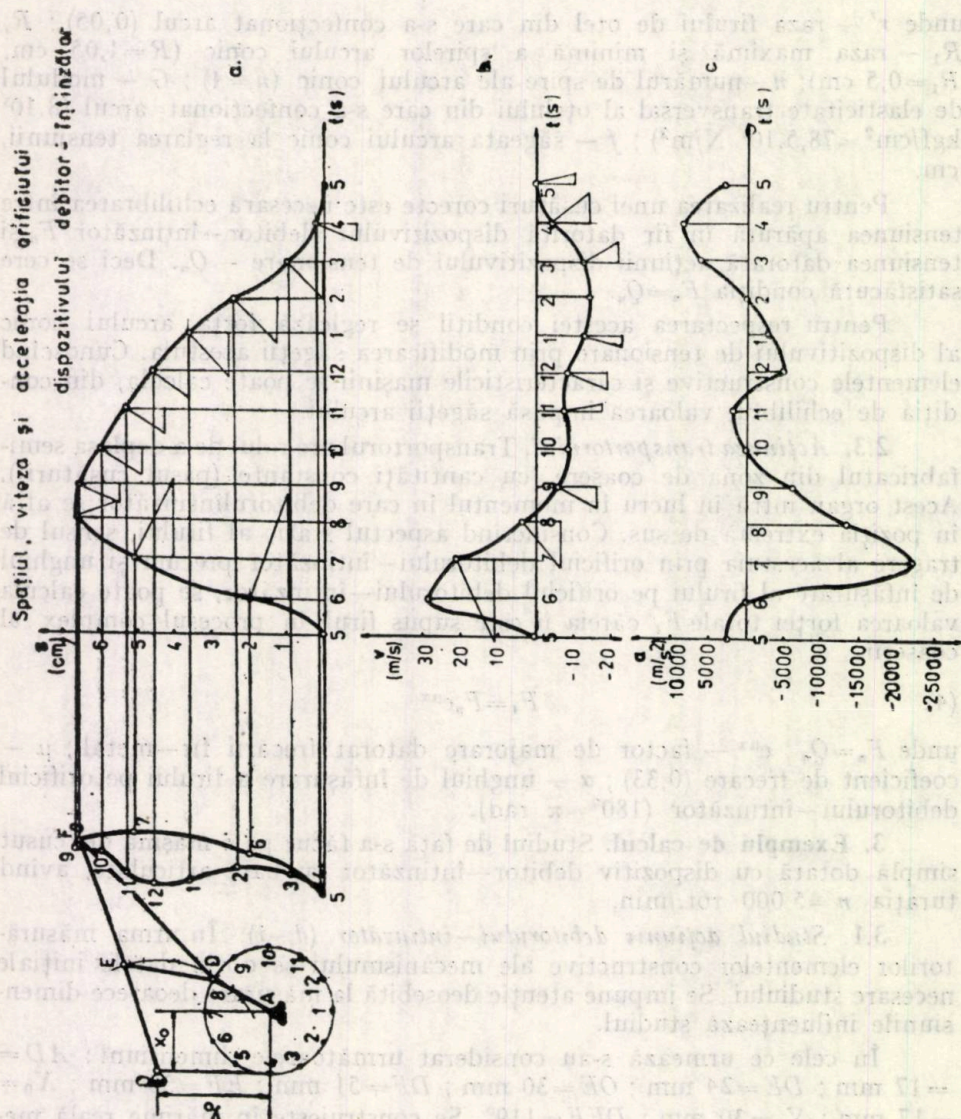
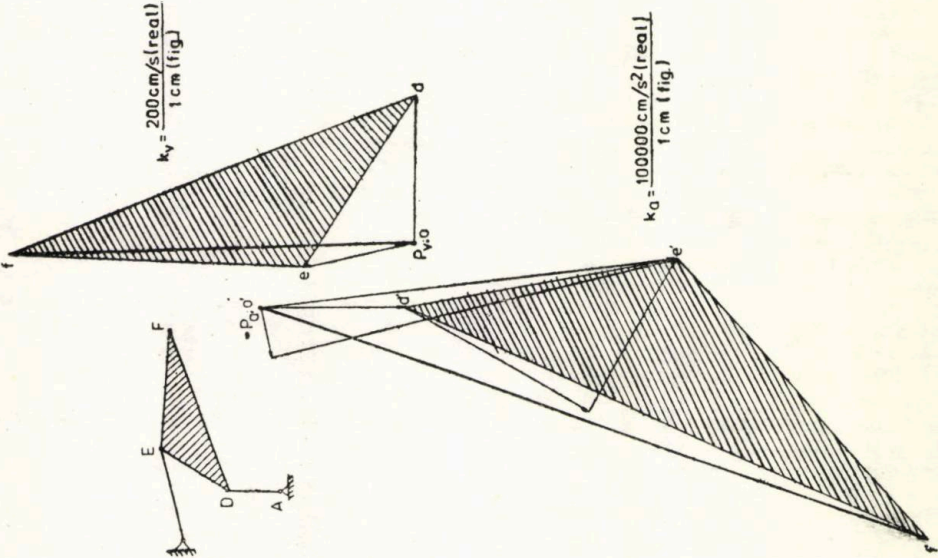
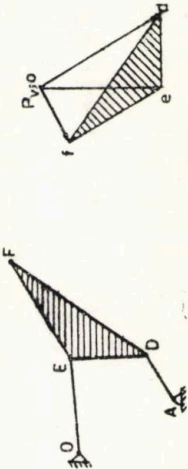


Fig. 1

Poziția 7



Poziția 9



Poziția 8

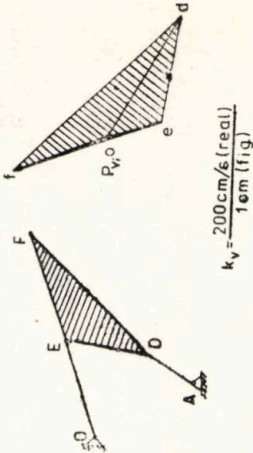


Fig. 2

folosind metoda intersecțiilor, se obțin 12 poziții ocupate succesiv de orificiul $d-i$ (F), poziții suficiente pentru a aproxima traiectoria acestuia. Prin desfășurarea traiectoriei se obține diagrama spațiului parcurs de punctul F în timpul unei turații a arborelui principal (fig. 1a).

Prin derivare grafică succesivă se obțin diagramele de variație a vitezei și accelerației orificiului $d-i$ (fig. 1b și 1c).

Delimitând pe diagrama accelerației intervalul corespunzător cursei active a $d-i$ (în care acesta acționează asupra firului), se observă că zona cea mai periculoasă pentru fir corespunde pozițiilor 7, 8, 9. Pentru a evalua valoric viteza și accelerația în orice moment se vor calcula: scara vitezelor k_v și scara accelerațiilor k_a , avînd cunoscute scara spațiului k_i și elementele necesare calculului scării timpului, k_t .

Astfel

$$k_i = \frac{1 \text{ cm (real)}}{1 \text{ cm (fig.)}};$$

$$k_t = \frac{1 \frac{60}{12 \cdot 5000} \text{ s (real)}}{1 \text{ cm (fig.)}} = \frac{0,001 \text{ s (real)}}{1 \text{ cm (fig.)}} \text{ pentru } n=5000 \text{ rot/min.};$$

$$k_v = \frac{k_i}{k_t} = \frac{1000 \text{ cm/s (real)}}{1 \text{ cm (fig.)}};$$

$$k_a = \frac{k_v}{k_t} = \frac{1\,000\,000 \text{ cm/s}^2 \text{ (real)}}{1 \text{ cm (fig.)}}$$

3.3. *Metoda vectorială de construcție a poligoanelor vitezelor și accelerațiilor* (fig. 2a, b, c). Pentru pozițiile cele mai defavorabile firului se construiesc pe rînd poligoanele vitezelor și respectiv ale accelerațiilor.

Calculul vitezelor: Viteza punctului D este $v_D = AD\omega$ cu $\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{\pi \cdot 5\,000}{30} = 523 \text{ rad/s}$; rezultă $v_D = 1,7 \cdot 523 = 889,1 \text{ cm/s}$.

Se alege o scară a vitezelor $k_v = \frac{200 \text{ cm/s (real)}}{1 \text{ cm (fig.)}}$ precum și un pol al vitezelor P_v . Se trasează prin pol vectorul viteză v_D , cunoscîndu-i-se direcția perpendiculară pe direcția manivelei AD și sensul, mișcării.

Viteza punctului E rezultă din $v_E = v_0 + v_{E0}$; $v_0 = 0$; v_{E0} perpendicular pe direcția EO ;

$v_E = \bar{v}_D + \bar{v}_{ED}$; v_{ED} perpendicular pe direcția ED .

La intersecția direcțiilor vectorilor $\bar{v}_{E0}$ și $\bar{v}_{ED}$ se află poziția vârfului vectorului $\bar{v}_E$. Construind pe segmentul de un triunghi asemenea cu triunghiul DEF , respectînd sensul de citire al vîrfurilor, se obține poziția vârfului vitezei orificiului $d-i$, f , care unit cu polul vitezelor dă vectorul viteză $\bar{v}_f$.

Construcția triunghiului def s-a făcut ținând seama de regula proporționalității laturilor, precum și de valoarea unghiului $\widehat{DEF} = 119^\circ$. Astfel $de/DE = ef/EF$ de unde $ef = 1,458 de$, obținând pentru pozițiile

7: $ef = 9,039$ cm ; 8: $ef = 4,885$ cm ; 9: $ef = 3,35$ cm.

Calculul accelerațiilor. Accelerația punctului D , $a_D = AD\omega^2$, este

$$a_D = 1,7(523)^2 = 464.999,3 \text{ cm/s}^2.$$

Se alege o scară pentru accelerație, $k_a = \frac{100\,000 \text{ cm/s}^2 \text{ (real)}}{1 \text{ cm (fig.)}}$ și un pol al accelerațiilor. Se duce prin pol vectorul accelerație, a_D , cunoscându-i-se direcția paralelă cu manivela AD și sensul înspre punctul A .

Accelerația punctului E se obține din

$$\bar{a}_E = \bar{a}_O + \bar{a}_{EO}^n + \bar{a}_{EO}^t;$$

$$a_{EO}^n = \frac{v_{EO}^2}{EO} ; \text{ paralelă cu } EO, \text{ înspre } O, \quad \bar{a}_{EO}^t \text{ perpendiculară pe } EO ;$$

$$\bar{a}_E = \bar{a}_D + \bar{a}_{ED}^n + \bar{a}_{ED}^t;$$

$$a_{ED}^n = \frac{v_{ED}^2}{ED} \text{ paralelă cu } ED, \text{ înspre } D, \quad \bar{a}_{ED}^t \text{ perpendiculară pe } ED.$$

La intersecția direcțiilor accelerațiilor $\bar{a}_{EO}^t$ și $\bar{a}_{ED}^t$ se află poziția punctului e' , vârful accelerației punctului E .

Construind un triunghi asemenea cu triunghiul DEF , ținând seama de sensul de citire al vîrfurilor, se obține poziția punctului f' , care unit cu polul accelerațiilor dă vectorul accelerație $\bar{a}_F$. În exemplul dat :

$\bar{a}_{EO}^n$ obținut pentru pozițiile

$$7: \frac{700^2}{3} = 163\,333,3 \text{ cm/s}^2 ; \quad 8: \frac{350^2}{3} = 40\,833,3 \text{ cm/s}^2 ; \quad 9: \frac{760^2}{3} = 192\,533,3 \text{ cm/s}^2.$$

$\bar{a}_{ED}^n$ obținut pentru pozițiile

$$7: \frac{1\,240^2}{2,4} = 640\,666,6 \text{ cm/s}^2 ; \quad 8: \frac{670^2}{2,4} = 187\,041,6 \text{ cm/s}^2 ; \quad 9: \frac{460^2}{2,4} = 88\,166,6 \text{ cm/s}^2.$$

Comparînd rezultatele obținute pentru accelerația punctului F , în cele 12 poziții considerate (prin metoda a II-a s-au exemplificat pentru cele trei poziții 7, 8, 9, considerate cele mai periculoase pentru fir) se observă că diferențele nu sînt semnificative. Deci calculul accelerațiilor se consideră corect efectuat (v. tabelul I cu datele comparative).

Calculul tensiunilor. $F_i = ma$ pentru pozițiile :

$$7: 11,6 \cdot 10^6 \cdot 22 \cdot 10^3 = 255,2 \cdot 10^{-3} \text{ N} ; \quad 8: 11,6 \cdot 10^6 \cdot 11,9 \cdot 10^3 = 138,04 \cdot 10^{-3} \text{ N} ;$$

$$9: 11,6 \cdot 10^6 \cdot 6,5 \cdot 10^3 = 75,4 \cdot 10^{-3} \text{ N}.$$

$$F_n = F_i \cdot \sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i ; \quad \mu_{\text{med}} = 0,33,$$

Tabelul 1

Poziția	Accelerația a_p (m/s ²)	
	Metoda I	Metoda II
5	$3 \cdot 10^3$	—
6	0	—
7	$21,5 \cdot 10^3$	$22 \cdot 10^3$
8	$12,2 \cdot 10^3$	$11,9 \cdot 10^3$
9	$6,4 \cdot 10^3$	$6,5 \cdot 10^3$
10	0	—
11	$2 \cdot 10^3$	—
12	$4,5 \cdot 10^3$	—
1	$3 \cdot 10^3$	—
2	0	—
3	$5 \cdot 10^3$	—
4	$8 \cdot 10^3$	—

$\alpha_1 = 180^\circ$ — orificiul debitorului-întinzător

$\alpha_2 = 20^\circ$ — conducător de fir

$\alpha_3 = 60^\circ$ — conducător de fir de pe tija port-ac

$\alpha_4 = 30^\circ$ — orificiul acului

$\alpha_5 = 90^\circ$ — plăcuța acului

$\alpha_i = 380^\circ = 6,63 \text{ rad}$

Deci $e^{0,33 \cdot 6,63} = 8,9$.

F_n obținut pentru pozițiile

$$7: 255,2 \cdot 10^{-3} \cdot 8,9 = 2,271 \text{ N};$$

$$8: 138,04 \cdot 10^{-3} \cdot 8,9 = 1,228 \text{ N};$$

$$9: 75,4 \cdot 10^{-3} \cdot 8,9 = 0,671 \text{ N}.$$

3.4. *Studiul acțiunii dispozitivului de tensionare.* S-au făcut măsurători pentru aflarea dimensiunilor elementelor constructive ale dispozitivului:

$$r = 0,3 \text{ cm}; \quad R = 0,6 \text{ cm}; \quad r' = 0,05 \text{ cm}; \quad R = 1,05 \text{ cm}; \quad R_1 = 0,5 \text{ cm};$$

$$G = 8 \cdot 10_k \text{ kgf/cm}^2 = 78,48 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2.$$

$$Q_n = 0,15 e^{0,33 \cdot 1,04} + F_a \frac{0,33(e^{0,33 \cdot 1,04} + 1)}{1 + \sin\left(\frac{60}{2} - 30\right)}; \quad \sin \beta = \frac{0,3}{0,6} = \frac{1}{2}; \quad \beta = 30^\circ,$$

$$Q_n = 0,15 \cdot 1,40965 + F_a 0,795 = 0,211 + F_a 0,795.$$

Pentru asigurarea condiției de echilibru se impune o anumă valoare forței arcului F_a , $Q_n = F_n$, de unde rezultă $F_a = (F_n - 0,211)/0,795$, deci F_a obținut pentru pozițiile

$$7: \frac{2,271 - 0,211}{0,795} = 2,59 \text{ N}; \quad 8: \frac{1,228 - 0,211}{0,795} = 1,28 \text{ N}; \quad 9: \frac{0,671 - 0,211}{0,795} = 0,58 \text{ N}.$$

Pentru a asigura o anumă valoare forței arcului se calculează săgeata arcului conic al dispozitivului de tensionare. Din (3)

$$(4) \quad f = \frac{F(R + R_1)(R^2 + R_2^2)n}{Gr'n},$$

respectiv $f = Fa0,0017$.

Pentru situația în care forța va trebui să aibă valoare maximă, se impune arcului conic o săgeată $f = 4,4 \cdot 10^{-3}$ m.

3.5. *Studiul acțiunii transportului.* Utilizînd (4) rezultă F , obținut pentru pozițiile :

$$7: 2,271 \cdot 2,57 = 5,836 \text{ N} = 594,9 \text{ gf}; \quad 8: 1,228 \cdot 2,57 = 3,157 \text{ N} = 321,85 \text{ gf};$$

$$9: 0,671 \cdot 2,57 = 1,724 \text{ N} = 174,73 \text{ gf}.$$

4. Concluzii. 1. În timpul coaserii, ața de cusut este solicitată de tensiuni variabile chiar în cadrul unei turații a arborelui principal. Aceste tensiuni pot atinge valori apreciabile (pînă la aproximativ 60 % din sarcina la rupere a firului, la ața de cusut de finețe 85/3, sarcina la rupere este de 1 000 gf), diminuînd rezistența cusăturii în timpul purtării.

Aceste tensiuni depind de turația nominală a mașinii de cusut. Se impune, deci, ca o necesitate, cunoașterea aprofundată a caracteristicilor tehnico - funcționale ale mașinii care va executa cusătura, în vederea alegerii corecte a aței de cusut.

2. Pentru realizarea unei cusături corecte, care să asigure comportarea ca un tot unitar a ansamblului vestimentar, se impune o corelare strînsă între caracteristicile dispozitivului de tensionare și cele ale mașinii de cusut.

Primită la 30 iunie 1980

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de tricotaje - confecții

BIBLIOGRAFIE

1. Reicher F., *Elemente de proiectare a mașinilor din industria tricotajelor și a confecțiilor.* Ed. did. și ped., Buc., 1971.
2. Mitu S., *Corelația între elementele dispozitivului de tensionare și sarcina la rupere a aței de cusut în procesul de coasere.* Industria textilă, 7 (1972).

LOADS COMPUTATION METHODS IN YARNS AT SEAM EQUILIBRIUM

(Summary)

The paper deals with a determination method for the loading forces of the yarn during the seam process, introducing the method of analysis the principal members acceleration variation both by graphical derivation and by polygons drawing.

The obtained results range very close, corresponding to the accomplished values got by recordings using appropriate equipment.

CERCETĂRI PRIVIND OBTINEREA PLĂCILOR PRESATE DIN AMESTECURI DE MATERIALE TEXTILE REFOLOSIBILE ȘI RĂȘINI TERMOADEZIVE

DE C. PREDA

1. Introducere. Ca urmare a penuriei mondiale de materii prime și tendinței de scumpire a acestora, valorificarea materialelor refofosibile reprezintă un mijloc important și eficient de soluționare a uneia din problemele serioase cu care se confruntă în prezent societatea.

Pentru o serie de materiale textile refofosibile (țesături și tricoturi dublate cu spume din poluretani, textile nețesute obținute prin procedee chimice de liere, țesături, tricoturi și materiale nețesute cu depuneri de pulberi termoplastice, capete și fișii de la tăierea borurilor pălăriilor, etc.) nu se recomandă prelucrări prin destrămare—defibrare. O posibilitate de valorificarea a acestor tipuri de materiale o constituie amestecarea cu rășini termoadezive în vederea termopresării și obținerii unor plăci care pot înlocui lemnul.

2. Rezultatele cercetării. Materialele textile refofosibile sînt supuse mai întîi unor operații de prelucrare care pornesc de la sortarea și îndepărtarea unor accesorii existente în produsele textile uzate, colectate de la populație sau de la instituții. Aceste operații sînt urmate de tăierea și mărunțirea bucăților de materiale textile.

În vederea amestecării cu materialele textile refofosibile s-a utilizat rășina fenol-formaldehidică FRIGOFEN care în fază inițială se prezintă ca o emulsie apoasă cu 40% substanță solidă, preparată din rezoli. Sub acțiunea temperaturii rășina reacționează și trece în fază finală, insolubilă și infuzibilă. Amestecarea rășinii cu materialele textile refofosibile mărunțite se face prin malaxare. Uscarea amestecului se face ținînd seama de reactivitatea rășinii.

În vederea obținerii plăcilor s-a impus o densitate de 900 ... 1 200 kg/m³. De asemenea, s-a ținut seama de suprafața de presare, matrițele utilizate asigurînd obținerea plăcilor cu o grosime medie de 5 mm și o suprafață de 2 m². Termopresarea s-a realizat pe agregate tip Pagnoni, utilizate la prelucrarea maselor plastice, prevăzute cu elemente de încălzire cu abur și răcire cu apă precum și cu aparatură de măsurare și reglare a temperaturii și presiunii.

Au fost utilizate materiale textile refofosibile care conțin : 50 % produse textile uzate colectate de la populație și de la instituții, 18 % materiale re-

zultate în procese de prelucrare a tricotelurilor cu conținut de fibre chimice, 12 % materiale rezultate în procese de prelucrare a blănurilor tricotate, 10 % textile nețesute liate, 5 % capete de la tăierea borurilor pălăriilor și 5 % inserții din țesături dublate cu folii din polietilenă. Aceste materiale conțin : 32,5 % bumbac, 22,5 % celofibră, 20,7 % poliester, 14,4 % poliamidă, 4,1 % acetat și 3,8 % lână.

Tabelul 1

Tipul plăcii	Caracteristici principale			Compozenții amestecurilor
	densitatea kg/m ³	masa kg/m ²	grosimea mm	
PR-1	900 ... 1 100	4,5 ... 5,5	5 ± 0,2	50 % materiale textile re folosibile 50 % rășină fenol-formaldehidică
PR-2	900 ... 1 200	4,5 ... 6,0	5 ± 0,2	40 % materiale textile re folosibile 60 % rășină fenol-formaldehidică

Utilizând ponderi diferite ale componentelor amestecurilor s-au obținut două tipuri de plăci (PR-1 și PR-2) pentru care au fost impuse anumite valori ale densității, masei și grosimii (tabelul 1).

Operația principală pentru obținerea plăcilor este termopresarea. Ținând seama de presa utilizată (Pagnoni) s-a impus o temperatură maximă de 190 °C, pentru care reactivitatea rășinii este de 8 ... 10 minute. Temperatura la termopresare θ trebuie să fie corelată cu durata t și presiunea indicată de manometru P_m . Variația temperaturii și presiunii în timpul procesului de termopresare este dată de diagrama prezentată în fig. 1.

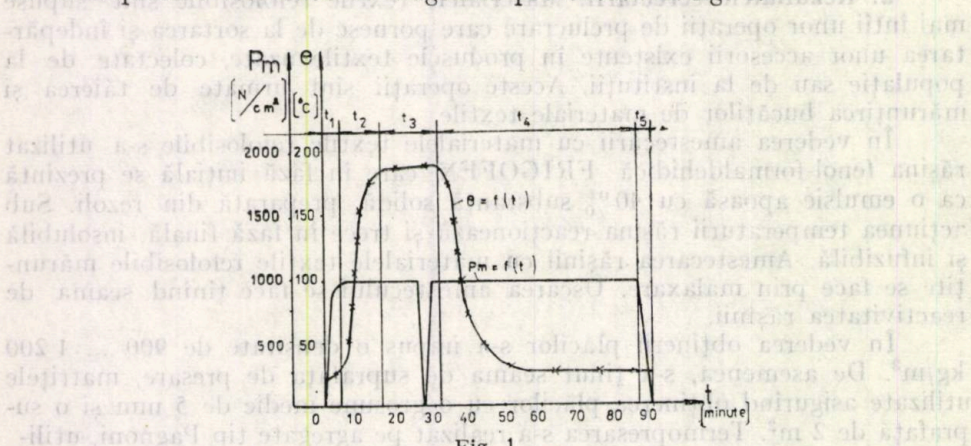


Fig. 1

Diagrama de variație în timp a temperaturii și presiunii pune în evidență cinci intervale de timp: t_1 — necesar închiderii platanelor presei; t_2 — pentru încălzirea platanelor presei la temperatura maximă (190 °C); t_3 — necesar termopresării propriu-zise; t_4 — pentru răcirea platanelor pre-

sei (închiderea admisiei aburului și introducerea apei de răcire) și t_5 — pentru deschiderea platanelor preseii.

Pentru optimizarea parametrilor procesului de termopresare, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor de calitate ale plăcilor, s-a utilizat metoda de programare factorială a experimentărilor elaborată de Box—Wilson [1]. Drept caracteristică de calitate a plăcilor s-a ales rezistența la încovoiere statică, determinată după o metodă standardizată (STAS 5974/73).

Rezultatele măsurărilor au fost prelucrate pentru un program experimental 2^4 cu patru variabile independente care variază între limite prestabilite: 1) temperatura maximă la termopresare, x_1 ; 2) presiunea maximă la termopresare, x_2 ; 3) procentul de rășină (substanță solidă) în amestecul cu materiale textile refolosibile, x_3 ; 4) durata totală a procesului de termopresare, x_4 .

Pentru cele patru variabile au fost stabilite nivelele corespunzătoare valorilor minime $A_1B_1C_1D_1$ și valorile maxime $A_2B_2C_2D_2$. Din cele 16 combinații posibile s-au reținut numai jumătate.

Combinația de la care se pleacă (1) corespunde valorilor minime ale parametrilor x_1, x_2, x_3, x_4 . Pentru următoarele șase combinații (ab, ac, ad, bc, bd, cd) au fost modificate pe rând valorile la nivelele maxime numai pentru două variabile. La ultima combinație ($abcd$) valorile parametrilor sînt indicate de nivelele maxime.

Astfel, au fost reținute următoarele combinații:

$$(1) \rightarrow A_1B_1C_1D_1$$

$$bc \rightarrow A_1B_2C_2D_1$$

$$ab \rightarrow A_2B_2C_1D_1$$

$$bd \rightarrow A_1B_2C_1D_2$$

$$ac \rightarrow A_2B_1C_2D_1$$

$$cd \rightarrow A_1B_1C_2D_2$$

$$ad \rightarrow A_2B_1C_1D_2$$

$$abcd \rightarrow A_2B_2C_2D_2$$

Tabelul 2

Variabile		x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	y
Nivel de bază		—	165	1 900	65	47	—
Interval de variație		—	5	100	5	3	—
Nivel inferior		—	160	1 800	60	44	—
Nivel superior		—	170	2 000	70	50	—
Combinații	(1)	+1	—1	—1	—1	—1	7,2
	ab	+1	+1	+1	—1	—1	6,0
	ac	+1	+1	—1	+1	—1	6,4
	ad	+1	+1	—1	—1	+1	4,5
	bc	+1	—1	+1	+1	—1	5,1
	bd	+1	—1	+1	—1	+1	6,5
	cd	+1	—1	—1	+1	+1	5,5
	$abcd$	+1	+1	+1	+1	+1	7,5
Total		—	—	—	—	—	48,7

În tabelul 2 sînt trecute valorile celor patru variabile (x_1, x_2, x_3, x_4) și valorile rezistenței la încovoiere statică y pentru cele opt combinații alese.

La baza metodei Box—Wilson stă determinarea unei suprafețe plane care să aproximeze o suprafață curbă pe o zonă îngustă. Ținînd seama de această aproximație se poate determina vectorul în direcția căruia creșterea funcției este mai rapidă.

Pentru a aproxima înclinarea suprafeței se va așeza prin puncte ce țin seama de valorile experimentale un hiperplan de forma

$$(1) \quad \hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4.$$

Ținînd seama de datele înscrise în tabelul 2 au fost calculate valorile coeficienților de regresie, anume

$$b_0 = 5,66, \quad b_1 = -0,041, \quad b_2 = 0,085, \quad b_3 = 0,041, \quad b_4 = -0,015.$$

În funcție de valorile y_i și valorile coeficienților de regresie se poate determina suma pătratelor abaterilor reziduale

$$(2) \quad S_r^2 = \sum_{i=1}^{n_k} y_i^2 - n_k \sum_{i=1}^{n_k} b_i^2,$$

în care $n_k = 8$ și reprezintă numărul combinațiilor, iar $n_b = 5$ și reprezintă numărul coeficienților de regresie.

Au fost determinate valorile coeficienților STUDENT (t_i) în funcție de eroarea medie a funcției de răspuns S'_r :

$$(3) \quad t_i = \frac{b_i}{S'_r} \sqrt{n_k} \quad \text{în care} \quad S'_r = \sqrt{\frac{S_r^2}{n_k - 3}}.$$

Prin calculul au fost obținute valorile

$$S_r^2 = 0,0294, \quad S'_r = 0,171, \quad t_1 = 0,681, \quad t_2 = 1,405, \quad t_3 = 0,681, \quad t_4 = 0,248.$$

Corespunzător unui nivel de semnificație $\alpha = 0,05$ și unui număr de grade de libertate $f = 3$, s-a stabilit valoare $t = 3,18$.

Întrucît se verifică condiția $|t_i| < t$, cei patru coeficienți de regresie au influențe semnificative asupra caracteristicii y .

Funcție de valorile coeficienților de regresie b_i au fost stabilite valorile corespunzătoare intervalului de variație înmulțit și treptei unitare de variere a parametrilor x_1, x_2, x_3 și x_4 (tabelul 3).

Tabelul 3

Parametri statistici	x_1	x_2	x_3	x_4
Valoarea inițială	200	950	55	35
Interval de variație propus	10	50	5	3
Coeficienți de regresie	-0,041	0,085	0,041	-0,015
Interval de variație înmulțit	-0,412	4,250	0,206	-0,04
Treaptă de variație a parametrilor	-0,9	+5	0,5	-0,3

În plăci fiind introduse particule eterogene din materiale textile refolosibile s-a urmărit neregularitatea densității plăcilor, stabilindu-se diagramele de distribuție prezentate în fig. 2. Neregularitatea densității exprimată prin valorile coeficientului de variație este de 4,73 ... 5,17%, valorile mai mari înregistrându-se la plăcile PR-1 la care procentul de materiale textile refolosibile este mai mare.

Plăcile obținute au culoarea galben-verde pe un fond de mozaic, datorită culorilor particulelor din materiale textile refolosibile. Principalele caracteristici ale plăcilor obținute sînt redade în tabelul 4.

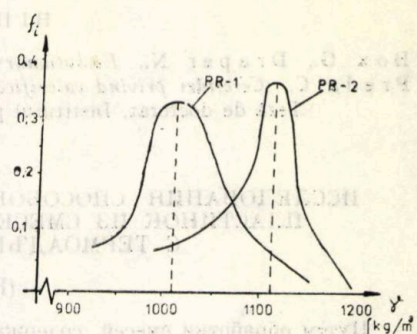


Fig. 2

Tabelul 4

Caracteristici	U.M.	Tipul plăcilor presate	
		PR-1	PR-2
Densitatea medie	kg/m ³	1 010,56	1 109,46
Neregularitatea densității	%	5,17	4,71
Masa medie	kg/m ²	5,06	5,62
Grosimea medie	mm	5,01	5,07
Sarcina la rupere	N	392,40	486,20
Rezistența specifică la încovoiere statică	N/mm ²	5,61	5,89
Sarcina specifică la rupere	N/mm ²	1 038,10	1 185,80
Creșterea masei prin introducerea în apă, timp de 2 ore, la 20 °C	%	2,03	1,89

O linie tehnologică pentru prelucrarea materialelor textile refolosibile și pentru obținerea plăcilor presate poate realiza o producție medie de 10 m²/8 ore, cu un consum de energie electrică de 134,7 kWh/t de material prelucrat și un consum de abur de 0,082 tone combustibil convențional/t de material prelucrat.

3. Concluzii. 1. Utilizînd amestecuri de materiale textile refolosibile și 50 ... 60% rășină fenol-formaldehidică tip Frigofen se pot obține plăci rigide, înlocuitor de lemn, cu densitatea de 900 ... 1 200 kg/m³, testate cu rezultate bune ca înlocuitor de lemn pentru construcții (lambriuri, pereți despărțitori, înlocuitor de placaj pentru uși, pardoseli, etc.).

2. Aplicarea metodelor de programare factorială a experimentărilor permite optimizarea parametrilor de termopresare. Astfel, la o scădere a temperaturii cu 0,9 °C, presiunea trebuie să crească cu 0,5 N/cm², procentul de substanță solidă de rășină trebuie să crească cu 0,5%, iar durata termopresării poate să scadă cu 0,3 minute.

Primită la 3 iulie 1981

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de filatură—țesătorie

BIBLIOGRAFIE

1. Box G., Draper N., *Evolutionary Operation*. 1969, p. 10.
2. Preda C., *Cercetări privind valorificarea deșeurilor textile prin procedee neconvenționale*. Teză de doctorat, Institutul politehnic Iași, 1979, pp. 132—178.

ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ СПРЕССОВАННЫХ ПЛАСТИНОК ИЗ СМЕСЕЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ С ТЕРМОАДЪЕЗИВНЫМИ СМОЛАМИ

(Резюме)

Путём обработки смесей, содержащих 40 ... 50% текстильных отходов и 50—60% фенолформальдегидной смолы типа «Фригофен» были получены спрессованные пластинки, обладающие плотностью от 900 до 1 200 кг/м³, которые применяются в строительстве, в качестве заменителя древесины.

Используя методы факториального программирования экспериментов, мы установили связь корреляции между прочностью пластинок на статический изгиб а также следующие параметры: процент смолы в смеси, температуру, время давление при тенловом прессовании.

Time (min)	Temp (°C)	Pressure (kg/cm ²)	Density (kg/m ³)	Modulus of Elasticity (kg/cm ²)	Modulus of Rupture (kg/cm ²)
10	100	10	900	100	100
15	100	10	950	150	150
20	100	10	1000	200	200
25	100	10	1050	250	250
30	100	10	1100	300	300
35	100	10	1150	350	350
40	100	10	1200	400	400
45	100	10	1200	400	400
50	100	10	1200	400	400
55	100	10	1200	400	400
60	100	10	1200	400	400
65	100	10	1200	400	400
70	100	10	1200	400	400
75	100	10	1200	400	400
80	100	10	1200	400	400
85	100	10	1200	400	400
90	100	10	1200	400	400
95	100	10	1200	400	400
100	100	10	1200	400	400
105	100	10	1200	400	400
110	100	10	1200	400	400
115	100	10	1200	400	400
120	100	10	1200	400	400
125	100	10	1200	400	400
130	100	10	1200	400	400
135	100	10	1200	400	400
140	100	10	1200	400	400
145	100	10	1200	400	400
150	100	10	1200	400	400
155	100	10	1200	400	400
160	100	10	1200	400	400
165	100	10	1200	400	400
170	100	10	1200	400	400
175	100	10	1200	400	400
180	100	10	1200	400	400
185	100	10	1200	400	400
190	100	10	1200	400	400
195	100	10	1200	400	400
200	100	10	1200	400	400
205	100	10	1200	400	400
210	100	10	1200	400	400
215	100	10	1200	400	400
220	100	10	1200	400	400
225	100	10	1200	400	400
230	100	10	1200	400	400
235	100	10	1200	400	400
240	100	10	1200	400	400
245	100	10	1200	400	400
250	100	10	1200	400	400
255	100	10	1200	400	400
260	100	10	1200	400	400
265	100	10	1200	400	400
270	100	10	1200	400	400
275	100	10	1200	400	400
280	100	10	1200	400	400
285	100	10	1200	400	400
290	100	10	1200	400	400
295	100	10	1200	400	400
300	100	10	1200	400	400
305	100	10	1200	400	400
310	100	10	1200	400	400
315	100	10	1200	400	400
320	100	10	1200	400	400
325	100	10	1200	400	400
330	100	10	1200	400	400
335	100	10	1200	400	400
340	100	10	1200	400	400
345	100	10	1200	400	400
350	100	10	1200	400	400
355	100	10	1200	400	400
360	100	10	1200	400	400
365	100	10	1200	400	400
370	100	10	1200	400	400
375	100	10	1200	400	400
380	100	10	1200	400	400
385	100	10	1200	400	400
390	100	10	1200	400	400
395	100	10	1200	400	400
400	100	10	1200	400	400
405	100	10	1200	400	400
410	100	10	1200	400	400
415	100	10	1200	400	400
420	100	10	1200	400	400
425	100	10	1200	400	400
430	100	10	1200	400	400
435	100	10	1200	400	400
440	100	10	1200	400	400
445	100	10	1200	400	400
450	100	10	1200	400	400
455	100	10	1200	400	400
460	100	10	1200	400	400
465	100	10	1200	400	400
470	100	10	1200	400	400
475	100	10	1200	400	400
480	100	10	1200	400	400
485	100	10	1200	400	400
490	100	10	1200	400	400
495	100	10	1200	400	400
500	100	10	1200	400	400
505	100	10	1200	400	400
510	100	10	1200	400	400
515	100	10	1200	400	400
520	100	10	1200	400	400
525	100	10	1200	400	400
530	100	10	1200	400	400
535	100	10	1200	400	400
540	100	10	1200	400	400
545	100	10	1200	400	400
550	100	10	1200	400	400
555	100	10	1200	400	400
560	100	10	1200	400	400
565	100	10	1200	400	400
570	100	10	1200	400	400
575	100	10	1200	400	400
580	100	10	1200	400	400
585	100	10	1200	400	400
590	100	10	1200	400	400
595	100	10	1200	400	400
600	100	10	1200	400	400
605	100	10	1200	400	400
610	100	10	1200	400	400
615	100	10	1200	400	400
620	100	10	1200	400	400
625	100	10	1200	400	400
630	100	10	1200	400	400
635	100	10	1200	400	400
640	100	10	1200	400	400
645	100	10	1200	400	400
650	100	10	1200	400	400
655	100	10	1200	400	400
660	100	10	1200	400	400
665	100	10	1200	400	400
670	100	10	1200	400	400
675	100	10	1200	400	400
680	100	10	1200	400	400
685	100	10	1200	400	400
690	100	10	1200	400	400
695	100	10	1200	400	400
700	100	10	1200	400	400
705	100	10	1200	400	400
710	100	10	1200	400	400
715	100	10	1200	400	400
720	100	10	1200	400	400
725	100	10	1200	400	400
730	100	10	1200	400	400
735	100	10	1200	400	400
740	100	10	1200	400	400
745	100	10	1200	400	400
750	100	10	1200	400	400
755	100	10	1200	400	400
760	100	10	1200	400	400
765	100	10	1200	400	400
770	100	10	1200	400	400
775	100	10	1200	400	400
780	100	10	1200	400	400
785	100	10	1200	400	400
790	100	10	1200	400	400
795	100	10	1200	400	400
800	100	10	1200	400	400
805	100	10	1200	400	400
810	100	10	1200	400	400
815	100	10	1200	400	400
820	100	10	1200	400	400
825	100	10	1200	400	400
830	100	10	1200	400	400
835	100	10	1200	400	400
840	100	10	1200	400	400
845	100	10	1200	400	400
850	100	10	1200	400	400
855	100	10	1200	400	400
860	100	10	1200	400	400
865	100	10	1200	400	400
870	100	10	1200	400	400
875	100	10	1200	400	400
880	100	10	1200	400	400
885	100	10	1200	400	400
890	100	10	1200	400	400
895	100	10	1200	400	400
900	100	10	1200	400	400
905	100	10	1200	400	400
910	100	10	1200	400	400
915	100	10	1200	400	400
920	100	10	1200	400	400
925	100	10	1200	400	400
930	100	10	1200	400	400
935	100	10	1200	400	400
940	100	10	1200	400	400
945	100	10	1200	400	400
950	100	10	1200	400	400
955	100	10	1200	400	400
960	100	10	1200	400	400
965	100	10	1200	400	400
970	100	10	1200	400	400
975	100	10	1200	400	400
980	100	10	1200	400	400
985	100	10	1200	400	400
990	100	10	1200	400	400
995	100	10	1200	400	400
1000	100	10	1200	400	400

O linie tehnologică pentru prelucrarea materialelor textile reutilizabile
 și pentru obținerea plăcilor dintr-o compoziție de 40 ... 50% de
 înzestrare în conținut de energie electrică de 134,7 KWh/m² de material
 prelucrat și un conținut de apă de 0,082 tone compoziții convenționale
 de material prelucrat.
 3. Concluzii. Utilizând metodele de prelucrare textile reutilizabile
 și 30 ... 60% dintr-o compoziție de 40 ... 50% de înzestrare în
 reutilizate pentru ca reutilizarea de 40 ... 50% kg/m³ testate cu
 desigur informații de la un material constant (înălțime, greutate,
 2. Aplicarea metodei de programare factorială a experimentelor
 pentru optimizarea parametrilor de prelucrare. Astfel, la o serie de
 temperaturi cu 0,5 °C, presiunea reutilizată de 0,5 kg/cm², presiunea
 de prelucrare reutilizată de 0,5 kg/cm² și presiunea reutilizată de 0,5 kg/cm²
 presiunea reutilizată de 0,5 kg/cm² și presiunea reutilizată de 0,5 kg/cm²



40822